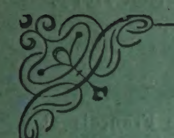
3e Série, t. XIII. — 1885. — No 5.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME TREIZIÈME

Feuilles 22-29 (16 Mars — 20 Avril 1885). c.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
1884 A 1885

Le Bulletin parait par livraisons mensuelles.
JUILLET 1885

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1833

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Decret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre 1871*).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1884-1885

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
3	1	5 12	2	2	9* 13	4	1
17	15	26	23	16	20	18	15

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

» montant vers le nord. » C'est sous cette forme que se présentent les gisements fossilifères bien connus de Pas-de-Jeu et de Montreuil-Bellay.

Or, dans toute cette région, nous retrouvons, au-dessus, d'après les descriptions du même auteur, les calcaires sublamellaires à *Amm. Martelli*, puis des marnes grises à Spongiaires et *Amm. canaliculatus*, et des calcaires marneux, blanchâtres, schisteux ou lithographiques qui, près de Loudun, renferment l'*Amm. marantianus*. C'est la réapparition d'un faciès analogue à celui que l'on observe dans l'est de l'Yonne.

On voit donc que depuis les Deux-Sèvres jusqu'au Morvan le rivage de la mer paraît avoir reculé vers le nord après le dépôt des couches à *Amm. coronatus;* un peu plus tard une oscillation inverse s'est produite et a eu son maximum à la fin de la période oxfordienne, dont les dépôts ont recouvert généralement le Callovien et même quelquefois le Bathonien supérieur.

Il résulte de cette oscillation que, dans toute la région méridionale du bassin parisien, on peut tracer une limite nette au-dessus de la zone à *Amm. coronatus*, tandis que la limite, généralement admise, entre le Bathonien et le Callovien est, au contraire, très obscure, impossible à tracer d'une manière rigoureuse, et ne paraît correspondre à aucun mouvement particulier du sol.

C'est cependant celle qui a été adoptée pour séparer le terrain jurassique inférieur, du terrain jurassique supérieur. Sans doute les raisons stratigraphiques n'ont qu'une importance locale, mais même au point de vue beaucoup plus général des faunes, la ligne de séparation nous paraît également plus nette après le Callovien à *Amm. coronatus*, au moins en ce qui concerne les Ammonites.

M. **Labat** offre à la Société une *Étude sur le pays et les eaux du Mont-Dore* (*Auvergne*).

Séance générale annuelle du 9 Avril 1885.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN

Président pour 1884.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Bayle, ingénieur de la Compagnie lyonnaise à Autun (Saône-et-Loire), présenté par MM. A. Gaudry et Renault.

Il annonce ensuite trois présentations.

Le Président fait part à la Société de la mort de M. PAULIN TALABOT et s'exprime en ces termes :

« Paulin Talabot était membre à vie de notre Société depuis 1845.
» Il avait fait inscrire la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée
» parmi les membres à perpétuité.

» Ses puissantes facultés lui permettaient, en dehors de ses tra-
» vaux habituels, de suivre tous les progrès des sciences naturelles
» qui avaient pour lui un attrait particulier. Botaniste de premier
» ordre, il avait fait de son parc du Roucas, à Marseille, un véritable
» jardin de botanique où les savants, MM. Martins, P. Gervais, Émi-
» lien Dumas, Leverrier, Barrande, Marion, etc., trouvaient un ac-
» cueil empressé. On sait avec quelle persistante initiative Talabot
» a lutté contre l'invasion du phylloxéra.

» A ces divers titres, la perte de notre éminent et vénéré confrère
» méritait ici une mention spéciale. »

Le Président prononce ensuite l'allocution suivante :

« Messieurs,

» C'est un privilège pour nous de revoir chaque année, à cette époque, nos confrères de province, de leur serrer la main, d'entendre les résultats de leurs intéressantes excursions ou de leurs savants travaux. Pourquoi faut-il qu'à la joie de leur présence se mêlent nos regrets pour ceux qui ne sont plus?

» Nos pertes ont été malheureusement en 1884 plus nombreuses que d'habitude; permettez-moi de vous les rappeler.

M. *Auguste Garnier*, qui avait réuni à Valence une collection si instructive.

» M. *Guillebot de Nerville*, inspecteur général des Mines, auteur d'une notice géologique sur la vallée d'Oze, qui fit adopter le tunnel de Blaizy, et d'une excellente carte géologique de la Côte-d'Or, publiée en 1853.

» M. *de Bracquemont*, ingénieur célèbre dans l'art des mines.

» M. *de Lamothe*, colonel d'artillerie, membre à perpétuité de notre Société.

» M. *Lagrange*, dont la libéralité avait enrichi les collections de la Sorbonne et dont la veuve a tenu à honneur de faire inscrire le nom sur la liste des membres à perpétuité.

» MM. les docteurs *Graugnard*, *Dubergé*, *Gaillardot*; *MM. Ducrocq Seignette*, *Guyot*, *Berson*, *Millard*, *Leconte*, *le Marquis d'Aux de Lescout*

» De telles pertes éclaircissent nos rangs et y laissent des vides que remplissent à peine les adhésions nouvelles.

» Je voudrais aujourd'hui attirer votre attention sur ce sujet.

» La liste des membres de la Société au 1er janvier 1885 porte 586 membres, dont 16 inscrits à perpétuité.

» Celle de l'année précédente donnait 589 membres dont 14 à perpétuité.

» La Société compte donc, en dehors des membres à perpétuité, cinq membres de moins que l'année précédente.

» Au 1er janvier 1878, le nombre total des sociétaires était de 546. L'accroissement en sept ans n'a été finalement que de 40.

» Il ressort en outre des listes publiées au 1er janvier 1885 que onze départements, dont quelques-uns cependant sont si intéressants au point de vue géologique (Corse, Creuse, Finistère, Pyrénées-Orientales, Haute-Vienne), ne comptent aucun membre, et n'ont, par conséquent, aucune attache avec notre Société, et que dix-neuf ne comptent qu'un seul membre, c'est-à-dire n'ont avec elle qu'une attache précaire.

» Nous devons réagir, messieurs, contre cette sorte d'indifférence, véritablement regrettable à l'égard d'une science si attachante, si utile au pays, si capable d'élever l'âme par le spectacle de la merveilleuse harmonie qui se dévoile dans la formation des masses minérales et dans l'enchaînement du monde organique.

» Quels féconds aperçus n'ouvrent pas au chimiste les phénomènes attentivement observés des roches éruptives, des gîtes minéraux, du métamorphisme ! Quels horizons nouveaux ne découvrent pas au zoologiste et au botaniste les modifications successives des éléments et des organes de l'ancienne vie !

» Faisons donc, messieurs, en faveur d'une science à laquelle nous sommes tous dévoués, et en faveur de notre Société, qui la personnifie en France, une propagande encore plus active que par le passé.

» Considérez les efforts que fait une société, sœur de la nôtre, puisqu'elle a aussi pour but la connaissance de la terre. Pourquoi n'userions-nous pas, à son exemple, des moyens de publicité que le goût du jour pour les conférences met à notre disposition ? Pourquoi ne ferions-nous pas, en province comme à Paris, appel à tous les bons vouloirs, afin d'assurer à notre petite armée le recrutement et les ressources indispensables à l'extension de ses conquêtes scientifiques ?

» Vous ne vous méprendrez pas, messieurs, sur le sentiment qui nous inspire ces réflexions. Nous voudrions voir la géologie, dont la

portée utilitaire et philosophique ne saurait être appréciée trop haut, occuper dans notre pays, au profit de tous, le rang qui lui est accordé ailleurs et qui lui revient de droit.

» Le prix annuel, fondé en 1875, sous le nom de prix Viquesnel ne sera pas décerné cette année.

» Après un examen approfondi et sur le rapport de notre collègue, M. Marcel Bertrand, votre Conseil a reconnu la convenance de modifier le premier règlement, et décidé que le prix deviendrait triennal. Il ne sera, par suite, décerné qu'à l'assemblée générale de 1887. Il consistera à l'avenir en une médaille d'argent et en une somme de 1000 francs. C'est à une commission qu'il appartiendra de désigner le lauréat.

» Cette commission se compose :

» 1° Du Président et des vice-présidents de l'année courante et des deux années précédentes;

» 2° Des anciens présidents de la Société;

» 3° Des anciens lauréats du prix Viquesnel ;

» 4° Dè cinq membres de province désignés par le Conseil dans la dernière séance de l'année précédente et non immédiatement rééligibles.

» Une circulaire a d'ailleurs été envoyée à tous les membres de la Société, avec le nouveau règlement *in extenso*.

» Ces modifications qui rehaussent la valeur du prix Viquesnel éviteront certains inconvénients qui s'étaient révélés dans la pratique du premier règlement et pouvaient en rendre l'application difficile. Nous avons d'ailleurs la ferme confiance que le mérite des futurs lauréats du prix Viquesnel ne le cédera en rien au mérite de ceux auxquels nous avons eu le plaisir de voir accorder jusqu'ici cette distinction. »

M. Fischer donne lecture de la notice suivante :

Notice sur les travaux scientifiques de **R. Tournouër**

par M. **P. Fischer.**

Si je puis aujourd'hui me faire l'écho des justes regrets de la Société, en retraçant devant vous la carrière scientifique si bien remplie de notre cher collègue Tournouër, je dois cet honneur beaucoup moins à mes faibles connaissances en géologie, qu'à la vive affection que j'avais pour lui, affection fortifiée par l'estime, par la conformité

des idées sur plusieurs points et cimentée par la collaboration à des œuvres communes.

Grâce à cette amitié, j'ai pu apprécier cette nature d'élite, ce cœur généreux et bon, ce jugement droit, cet esprit ouvert, avide de vérité, s'intéressant aux questions les plus ardues de la science et les éclairant par des aperçus ingénieux.

Jacques Raoul Tournouër est né à Paris le 10 août 1822. Son père, conseiller d'État, attaché à la section de législation et jouissant d'une réputation méritée comme jurisconsulte, espérait le voir un jour lui succéder dans la carrière. Raoul Tournouër, après avoir été reçu avocat, entra comme auditeur au conseil d'État et fut chargé en 1847 d'une mission en Algérie pour étudier l'organisation de notre colonie; mais le coup d'État de décembre 1851 eut pour lui de graves conséquences et le détermina à donner sa démission. Dès lors il rentra dans la vie privée, et, pour occuper ses loisirs, il s'adonna au dessin et à la peinture, où il acquit une réelle habileté. L'habitude du dessin lui fut plus tard très utile lorsqu'il étudia la paléontologie, et développa chez lui le don si précieux de saisir les formes des fossiles et de pouvoir les reproduire fidèlement.

En compagnie de notre collègue M. Albert Moreau, qui était son proche parent, il avait fait quelques courses dans le bassin de Paris; mais ce n'est qu'à partir de 1859 qu'il commença à s'intéresser sérieusement à la géologie. Il était alors fixé à Bordeaux et lié avec quelques savants dont les noms sont bien connus : Des Moulins, Grateloup, Raulin, Delbos, Gosselet, Brochon. Il entreprit l'exploration des falunières où les fossiles sont abondants et faciles à recueillir; puis avec le goût des collections vint le goût des recherches stratigraphiques; en peu de temps il se sentit assez préparé pour se faire une opinion personnelle sur la succession des couches de la région qu'il avait observée. En 1861, il entra à la Société géologique, qu'il eut l'honneur de présider en 1877.

Le séjour de Tournouër à Bordeaux a eu sur la direction de ses travaux une influence décisive. Il s'était passionné pour l'étude des terrains tertiaires, et peu à peu, élargissant le cercle de ses investigations, il était devenu un spécialiste d'une autorité incontestée dans cette partie de la géologie. D'ailleurs, les difficultés que présente l'interprétation de l'âge relatif de ces nombreux étages, la nécessité absolue de recourir à l'argument paléontologique quand la stratigraphie fait défaut, enfin le chaos même dans lequel les auteurs présentaient l'histoire de nos bassins du midi de la France, étaient autant de stimulants pour son intelligence affinée par l'habitude de l'observation.

Il commença donc par tâcher d'élucider la superposition des faluns de l'Aquitaine. Tout le monde sait que l'âge des terrains inférieurs de cette région est clairement défini ; que le calcaire de Blaye est rapporté au Calcaire grossier de Paris ; que la Mollasse du Fronsadais est placée sur l'horizon du gypse de Montmartre et que le calcaire à Astéries est assimilé aux sables de Fontainebleau. Mais en 1862, les faluns supérieurs à ces diverses formations n'étaient pas aussi bien classés ; ainsi Basterot avait réuni tous les faluns dans une même formation, et Grateloup parallélisait les faluns bleus de Gaas et ceux de Saubrigues si éloignés dans la série stratigraphique ; entre ces horizons distincts il fallait intercaler les faluns de Léognan et de Mérignac, et c'est vers ce but que tendaient les efforts de MM. Delbos, Raulin et C. Mayer. Tournouër établit d'abord que le falun de Léognan est supérieur à celui de Mérignac qui est lui-même placé au-dessus des argiles du calcaire à Astéries ; puis il alla chercher dans le Bazadais la série des assises qui séparent ce calcaire à Astéries du falun de Léognan ; enfin, en remontant le ruisseau de Saucats, depuis la Garonne jusqu'au faîte des Landes, il donna la coupe de toutes les couches intermédiaires entre le calcaire à Astéries et le falun de Salles qui occupe la position la plus élevée dans le Miocène du Sud-Ouest.

L'examen paléontologique du calcaire à Astéries lui montre, dans cette formation, l'équivalent des faluns de Gaas et par conséquent du Nummulitique des Alpes occidentales (Gap, Saint-Bonnet) ; il a donc sous les yeux l'étage falunien inférieur ou tongrien, se reliant à l'Éocène par un mélange d'espèces identiques ou très voisines.

L'étude des fossiles des faluns de Léognan établit leur analogie avec ceux des faluns de la Touraine et des couches de la Superga. Léognan sera par conséquent le type du Falunien moyen.

Enfin l'étage supérieur, représenté par les faluns de Salles, se relie paléontologiquement à Saubrigues et renferme quelques espèces pliocènes.

Ainsi sont limités dans la région aquitanique les trois étages faluniens.

Une difficulté restait à résoudre. Tournouër pensait que le calcaire à Astéries appartient à l'Oligocène des Allemands, ainsi que divers dépôts nummulitiques des Alpes et de l'Italie septentrionale. Mais dans ce cas faut-il les réunir à l'Éocène inférieur dans une même grande division des terrains tertiaires ? Ici la paléontologie lui fournit des arguments en faveur de la réunion qui semble justifiée. « Ce serait, dit-il, le résultat le plus éloigné et le plus général auquel pourrait conduire ce travail, mais comme il dépasse la portée

immédiate des faits que nous avons étudiés dans un bassin particulier, nous ne le proposons encore qu'avec une certaine réserve. »

Cette question de la division des terrains tertiaires en deux grands groupes, dont le plus inférieur serait composé par l'Éocène et le Tongrien, a toujours préoccupé notre collègue. Au surplus elle est encore l'objet des discussions des géologues.

Depuis 1862, époque de la publication du travail de Tournouër sur les faluns de la Gironde, de nouvelles recherches ont apporté plus de précision dans l'étude géologique de la région, mais les résultats généraux acquis ont conservé toute leur importance.

De 1866 à 1874, Tournouër a publié plusieurs notes sur l'Aquitaine. Ainsi, il s'est attaché à déterminer l'âge des mollasses de l'Armagnac; il distingue deux formations d'eau douce, qu'il place sur l'horizon des sables fluviatiles de l'Orléanais; la formation marine qui occupe, dans le milieu du bassin de l'Aquitaine, une surface triangulaire comprise entre Bazas, Lectoure, Saint-Sever et Tartas, doit être intercalée entre les faluns de Léognan d'une part et ceux de Salles et de Narrosse d'autre part.

Les mollasses d'eau douce de l'Agenais ont également attiré l'attention de notre collègue; c'est par l'examen paléontologique des fossiles vertébrés de Villebramar qu'il a pu placer cette faune au-dessus des couches à *Palæotherium* des mollasses de Castres et Lautrec, synchroniques du gypse de Montmartre. Comme conséquence, les mollasses de l'Agenais ont probablement le même âge que le calcaire à Astéries de la Gironde.

Je pourrais citer encore quelques autres notes sur la géologie et la paléontologie de l'Aquitaine qui ont contribué à la connaissance des nombreuses couches marines et lacustres qui rendent cette région si intéressante, mais cette revision m'entraînerait trop loin. Il résulte de leur lecture que Tournouër connaissait et comparait sans cesse les divers bassins tertiaires de la France. Il n'était pas de ces géologues dont la courte vue ne dépasse pas les horizons d'un petit bassin géographique; il le démontra en étudiant avec autant de profit pour la science le bassin du Rhône.

Au moment où il publia ses premières recherches, la géologie et la paléontologie des assises tertiaires de cette curieuse vallée étaient peut-être un peu délaissées. En 1872, M. A. Gaudry fit paraître un travail remarquable sur les Mammifères du riche gisement de Cucuron (Vaucluse). Avec ces ossements, le savant professeur du Muséum avait recueilli des fossiles invertébrés provenant soit de la Mollasse marine de Cucuron, soit des marnes marines de Cabrières d'Aigues et des couches lacustres qui les recouvrent. Il voulut bien

nous charger, Tournouër et moi, de les étudier, et nous arrivâmes à cette conclusion que la Mollasse marine de Cucuron, placée au-dessous des marnes de Cabrières, représente probablement la Mollasse de Saint-Paul-Trois-Châteaux et de Lavalduc; les marnes de Cabrières appartiendraient alors au Miocène supérieur et seraient intermédiaires entre l'Helvétien supérieur et le Tortonien; et les couches lacustres seraient probablement au niveau des couches à *Melanopsis* de Santa-Agata dans le Tortonais.

Ces assimilations étaient basées sur des raisons paléontologiques; plus tard, un examen plus complet de la faune de la Mollasse marine de Cucuron, a fortifié notre manière de voir; mais récemment notre collègue M. Fontannes, après une étude approfondie du bassin du Rhône, a établi que la Mollasse jaune de Cucuron n'est pas exactement synchronique des couches de Saint-Paul-Trois-Châteaux, mais qu'elle est le prolongement des calcaires marno-sableux à *Pecten vindascinus* faisant partie d'un groupe géologique important, distingué dans le Comtat Venaissin sous le nom de groupe de Visan. C'est en effet dans le bassin tertiaire de Visan que les zones fossilifères nous donnent une série complète, et c'est là qu'il faut chercher le type où l'étalon stratigraphique des terrains tertiaires supérieurs du Sud-Est de la France.

Poursuivant ses investigations, Tournouër décrivit les fossiles de la Mollasse marine de Forcalquier (Basses-Alpes), qu'il plaça à l'horizon de Saint-Paul-Trois-Châteaux, Montségur et Barri.

En 1874, il avait apporté tous ses soins à l'étude des terrains tertiaires supérieurs des environs de Théziers (Gard), où il reconnut une faune marine à *Ostrea cochlear*, des couches à *Congeria* rappelant celles de Bollène (Vaucluse) où elles ont été découvertes par M. Charles Mayer, et un groupe marin et fluviatile bien caractérisé à Vacquières et où domine le *Potamides Basteroti*, fossile abondant dans les sables supérieurs de Montpellier. Il proposa en conséquence la classification suivante des dépôts tertiaires supérieurs de la vallée du Rhône : 1° Miocène moyen (Mollasse de Montpellier, du Plan d'Aren, de Théziers, Cucuron, Forcalquier, Saint-Paul-Trois-Châteaux); 2° Miocène supérieur (couches marines de Cabrières d'Aigues, de Visan; couches d'eau douce de Cucuron); 3° Pliocène inférieur ou couches de transition (couches à Congéries de Théziers et de Saint-Ferréol; couches marines de Montpellier à *Ostrea undata*; marnes à *Potamides Basteroti* de Montpellier, de Visan et de Théziers); 4° Pliocène moyen (argiles marines de Biot près Antibes)..

Ces recherches sur Théziers étaient le complément d'un travail dû à la collaboration de MM. de Saporta et Marion qui ont donné les

coupes géologiques de Théziers, Vacquières, et qui ont fait connaître un gisement intéressant de plantes fossiles.

Une note publiée en 1875 par Tournouër est relative aux fossiles d'eau douce obtenus dans le forage d'un puits du fort de Vancia près Lyon. Ce puits traverse le Lehm, puis une boue glaciaire et atteint des marnes dans lesquelles on distingua quelques fossiles (*Paludina*, *Valvata*). Cette faune serait donc antérieure à l'extension des glaciers; Tournouër la place à l'horizon des tufs quaternaires de Moret près Fontainebleau, mais il me semble que les mollusques de Vancia sont des fossiles pliocènes enfouis à la base des alluvions glaciaires.

Il en est peut-être de même pour les fossiles de Bligny (Côte-d'Or) étudiés par notre collègue en 1866. L'analyse des couches tertiaires et quaternaires de la partie supérieure du grand bassin du Rhône lui montra une succession évidente de faunes: ainsi il reconnut l'Éocène supérieur dans le calcaire de Talmay et de Vesvrottes; le Miocène inférieur dans le conglomérat à Hélices, depuis la vallée de l'Ouche jusqu'à la Telle; le Pliocène dans les argiles à Mastodontes; les alluvions anciennes dans les terrains de transport de Bligny avec *Pyrgula*, *Vivipara*, *Cyrena*, fossiles qu'il place sur l'horizon du *Forest beds* inférieur au *Boulder-Clay*; enfin les graviers post-tertiaires à *Elephas primigenius* dans le Diluvium de Gray.

Il me reste à signaler, au sujet de la géologie du bassin du Rhône, un travail sur les Basses-Alpes dans lequel Tournouër a placé les couches tertiaires de Branchaï et des premières assises correspondantes de la série d'Allons, sur l'horizon classique de Gap et des Diablerets. Cette faune tongrienne est en outre rapprochée de celles de Biarritz (couches à *Serpula spirulæa*), de Bos d'Arros et de Priabona.

Dans une région très éloignée du bassin du Rhône, Tournouër examina les faunes des lambeaux tertiaires des environs de Rennes (Ille-et-Vilaine) et de Dinan (Côtes-du-Nord). Ces petits bassins tertiaires signalés par Desnoyers dès 1829 et 1832, sont isolés au milieu des terrains primaires de la Bretagne, sur lesquels ils reposent directement, sans intercalation d'aucun autre membre de la série stratigraphique. Les géologues avaient considéré le Tertiaire marin des environs de Rennes comme l'équivalent du Calcaire grossier de Paris, et le Tertiaire de Dinan comme synchronique des faluns de l'Anjou. Si la classification des couches de Dinan est bien fondée, comme l'a déjà établi Charles Lyell, il n'en est pas de même pour celle des couches de Rennes dont les fossiles recueillis dans les carrières de la Chausserie et de Lormandière nous rappellent ceux des sables de Fontainebleau. Cette faune de Rennes est donc tongrienne (dans le sens

que d'Orbigny attachait à ce mot), quoiqu'elle n'ait pas tout à fait le même caractère que celle des dépôts synchroniques d'Étampes, du Limbourg et de Weinheim ; elle ressemble plutôt à celle de Gaas par la présence d'espèces qui manquent dans le bassin septentrional de la mer tongrienne. Tournouër en déduit que le bassin tongrien de Rennes communiquait par Nantes avec les bassins de Bordeaux et de Dax ; au contraire, le bassin d'Étampes était au fond d'un golfe ouvert du côté de la mer du Nord par les passages tongriens de la Belgique et du Limbourg.

Quoique le bassin de Paris soit admirablement connu, Tournouër a pu apporter à son histoire sa part d'observations personnelles. Dans le compte rendu de l'excursion d'Étampes (6 septembre 1878), il a montré les différences qui existent entre les faunes de Jeurres et Étrechy d'une part, et de Morigny d'autre part. Il attribue ces différences à la nature du dépôt qui était moins littoral et plus sableux à Morigny. Notons en passant qu'il a fait connaître, en 1869, une Nummulite provenant des sables de Jeurres et qu'on peut considérer comme le dernier représentant de ce genre dans les terrains tertiaires du bassin de Paris.

La découverte par M. Chouquet de tufs quaternaires remplis d'empreintes végétales à la Celle, près Moret (Seine-et-Marne), a été l'occasion de deux communications importantes de Tournouër qui complètent heureusement une note de M. de Saporta dans laquelle notre éminent collègue avait décrit la flore de la Celle où dominaient le Figuier, le Laurier-Tin, l'arbre de Judée, essences des latitudes méridionales, associées à des plantes indigènes telles que le Buis, le Noisetier, le Peuplier, l'Erable, etc. Les Figuiers avaient porté des fruits dont on pouvait facilement reconstituer la forme, en moulant leurs empreintes dans les tufs. L'ensemble de la flore était donc moderne, mais indiquait une distribution géographique très différente de celle qui existe aujourd'hui.

Tournouër s'occupa d'abord de la question géologique. La coupe de la Celle lui montra que les tufs étaient postérieurs à la masse du dépôt des alluvions modernes et des anciens graviers fluviatiles, puisqu'ils reposent sur les graviers. Ils sont par conséquent un peu plus récents que le diluvium gris de Paris, tout en ne pouvant pas, d'après la paléontologie, en être bien éloignés, ni surtout appartenir à l'époque des alluvions modernes.

L'examen des mollusques fossiles de la Celle devenait très important. Les coquilles sont assez nombreuses dans ce dépôt ; l'on y trouve quelques espèces de types étrangers à la France et appartenant à l'est de l'Europe, associées d'ailleurs à des formes indigènes,

A l'époque du dépôt de ces tufs, les animaux comme les plantes avaient une autre distribution géographique, et la faune de la Celle montre des affinités remarquables avec celle de Cannstadt.

Pour épuiser l'analyse des travaux de notre collègue, j'ai à dire quelques mots de ses publications sur les faunes tertiaires et quaternaires étrangères.

Les collections recueillies dans la petite île de Cos par M. Gorceix lui donnèrent l'occasion d'étudier la faune originale des couches à Paludines. Le dépôt fossilifère de Cos a été indiqué par Edouard Forbes qui distingue une formation d'eau douce contre laquelle vient buter une formation marine assez semblable au Pliocène supérieur de Rhodes et de Sicile. Forbes en conclut que les couches d'eau douce appartiennent au moins au Pliocène ancien. Tournouër retrouve dans cette formation l'extension des couches à Paludines du bassin du Danube.

Dans le bassin du Danube, les couches à Paludines sont supérieures aux couches à Congéries, mais au-dessus il n'y a plus de dépôt stratifié, parce que la mer a cessé de les recouvrir après leur émersion définitive ; à Cos, au contraire, nous avons un dépôt marin qui complète la série et qui permet d'affirmer que les couches à Paludines sont comprises entre les couches à Congéries et le Pliocène marin supérieur.

Ces couches à Congéries, Tournouër les a étudiées de nouveau dans un mémoire sur la paléontologie de l'Ile de Rhodes, et dans quelques notes sur les fossiles de Roumanie recueillis par MM. Stefanesco et Porumbaru.

On n'aurait de Tournouër qu'une idée imparfaite si l'on se bornait à la lecture de ses recherches purement géologiques ou paléontologiques. Son esprit était trop distingué pour ne pas se préoccuper des grandes questions qui s'imposent à tous ceux qui se sont trouvés face à face avec les mystères de la nature.

La redoutable question de l'origine des êtres, celle de leur descendance, de leur filiation, de leur évolution l'obsédaient sans cesse. Habitué à saisir merveilleusement les formes, les caractères des êtres organisés de chaque étage, il cherchait, il trouvait sans peine les enchaînements qui les relient, les soudent en quelque sorte, et en font un ensemble où les légères divergences spécifiques ne sont plus que les indices d'une parenté plus ou moins reculée. Il aimait à suivre dans le temps le développement progressif d'un type quelconque et se sentait pénétré d'une véritable joie quand il pouvait noter toutes ses étapes. Les terrains tertiaires, qu'on dissèque en couches si nombreuses, lui donnaient libre carrière pour cette re-

cherche pressante de la paternité des types, facilitée d'ailleurs par le concours lumineux de la doctrine de l'évolution.

Je n'étonnerai donc personne en déclarant que notre collègue était un partisan résolu de l'évolution, comme ses meilleurs amis, MM. Gaudry et de Saporta, avec lesquels il se trouvait en parfaite communion d'idées, et qui ont eu le mérite de soutenir cette théorie, à une époque où elle n'était guère en faveur parmi les naturalistes français. Mais je dois proclamer qu'il était en même temps un adversaire non moins convaincu du matérialisme et qu'il voyait dans la succession des êtres organisés le développement d'un plan merveilleux dû à l'intelligence divine qui créa les mondes.

Tournouër a ainsi résumé ses idées dans l'ouvrage sur les fossiles du Mont Léberon :

« La paléontologie, dit-il, n'est pas une science expérimentale, mais une science historique. L'hypothèse de l'origine des espèces par la voie des transformations et des filiations ne doit pas lui demander plus qu'elle ne peut lui donner, c'est-à-dire des présomptions et des probabilités scientifiques résultant de l'enchaînement des affinités constatées. Mais ces probabilités et ces présomptions, il nous semble que la paléontologie les fournit abondamment à la doctrine de l'évolution.

» Quand on analyse une faune fossile quelconque en ayant l'œil ouvert sur les provenances et les origines probables des espèces, sur leurs affinités et leurs variations, sur leurs descendances et leurs déplacements probables, il nous semble qu'on sent augmenter l'intérêt du *groupe zoologique* d'espèces alliées, du *sous-genre* et de la *section*, et que l'on sent diminuer d'autant l'intérêt de l'espèce proprement dite, qui n'apparaît plus dans l'espace ou dans le temps que comme un état plus ou moins passager, plus ou moins local d'un type plus général. C'est le *groupe* qui représente ce type. Dans le passé il répond toujours à une époque ou à une période, et souvent déjà à une province ou à une région, comme il y répond dans la nature actuelle, ainsi que cela résulte de tous les travaux modernes sur la distribution des faunes et des flores à la surface de la terre, qui ont abouti généralement à la constatation d'une coïncidence très remarquable entre le groupe zoologique et botanique et la province géographique. Cette coïncidence a sans doute elle-même sa raison et sa racine dans les distributions antérieures des terres et des mers ; et pour s'en rendre bien compte, il faut saisir ce fil conducteur de la stratigraphie paléontologique et de la distribution géographique combinées aux différentes époques de l'histoire de la terre. »

Cette conception originale de l'importance du genre ou du groupe

d'espèces, considéré comme une résultante de la distribution géographique, a été encore plus accentuée lorsque Tournouër a voulu se rendre compte des origines de la faune des couches à Paludines de l'île de Cos, faune si distincte de celles qui l'ont précédée et suivie. Comment alors expliquer le début et l'évolution rapide d'un pareil ensemble de formes zoologiques ? Les hypothèses invoquées par les auteurs ne peuvent satisfaire notre collègue. « Plus profondément que ces causes extérieures, dit-il, il y a évidemment une cause interne, inaccessible peut-être, qui a produit ce mouvement, cette marche générale des formes organiques dans un certain sens, qui l'a précipité et qui l'a arrêté. C'est le problème de la vie appliqué à l'*espèce* même ou aux unités zoologiques plus élevées que nous appelons *genres* ou *familles;* unités qui ont toutes leur histoire, qui naissent, grandissent et meurent ; qui vivent en un mot, d'une vie aussi certaine, aussi manifeste que la vie de l'*individu*, aussi mystérieuse et aussi inexplicable qu'elle. »

Enfin la comparaison des faunes régionales actuelles, caractérisées par une association de genres, avec les faunes éteintes tertiaires lui suggèra quelques observations générales non moins importantes. Ainsi, en décrivant les mollusques fossiles des faluns de la France qui appartiennent à la famille des *Auriculidæ*, il remarque que la plupart des genres de cet horizon tertiaire ne se retrouvent plus aujourd'hui que sur le littoral de l'Océan Indien et des îles de l'océan Pacifique; durant la période pliocène ils disparaissent et sont remplacés par d'autres genres qui vivent actuellement sur nos côtes. Il en conclut que les *Auriculidæ* des faluns ont obéi à une loi paléontogique générale qui fait peu à peu progresser les formes fossiles vers la faune actuelle d'une région, par élimination successive des types étrangers et leur remplacement par des types indigènes.

C'est dans l'étude de ces grandes et belles questions scientifiques que s'écoulait paisiblement la vie de Tournouër. Libre de toute fonction publique, indépendant par caractère et par position, n'ayant jamais connu l'ambition des places et des honneurs, entouré d'une famille qui ne lui donnait que des joies et des espérances, il était pour nous la vivante image de l'homme heureux. Mais la mort prématurée d'un fils qu'il adorait vint déchirer cette âme d'élite longtemps épargnée par l'adversité. Pour échapper à son chagrin sans cesse renaissant, il redoubla de travail et consentit à se charger de l'exécution de la carte géologique d'une partie du Sud-Ouest de la France. C'est dans le cours de ses travaux qu'il fût frappé de la terrible maladie qui devait l'emporter. Revenu souffrant de Dax, il

expira quelque jours après à Paris, dans la maison paternelle et malgré les soins les plus dévoués, le 28 mai 1882.

Ses derniers moments furent adoucis par l'espoir qu'il exprima de retrouver bientôt ceux qu'il avait aimés ici-bas. *Vita mutatur non tollitur :* telle était la devise qu'il avait inscrite sur le mur de son cabinet de travail et qui résume les croyances philosophiques de cet homme de bien.

Après sa mort même, il a voulu être encore utile à la science qu'il avait cultivée ; sa famille, interprète de ses sentiments généreux, a reparti ses collections entre divers établissements d'instruction et a fait don à la Société géologique des livres qui manquaient à notre bibliothèque. Comment nous acquitter de cette dette de reconnaissance, sinon en conservant pieusement dans nos cœurs la mémoire de notre bien regretté collègue.

LISTE DES PUBLICATIONS DE R. TOURNOUËR

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (2e SÉRIE).

1862. Tome XIX. Note stratigraphique et paléontologique sur les faluns du département de la Gironde, 1035, pl. XXI.

1863. Tome XX. Sur la présence de Nummulites dans l'étage à *Natica crassatina* du bassin de l'Adour, 649.

1866. Tome XXIII. Sur les terrains tertiaires du bassin de la Garonne (environs de Sos) où ont été trouvés les Siréniens fossiles décrits par M. Ed. Lartet (*ante* p. 673), 760.

1866. Tome XXIII. Sur les ossements de mammifères fossiles recueillis par M. L. Combes dans les couches tertiaires du département de Lot-et-Garonne, et indication de l'âge de ces couches, 762.

1866. Tome XXIII. Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône, 769.

1866. Tome XXIII. Sur les terrains tertiaires des environs d'Orthez, 852.

1867. Tome XXIV. Sur les dépôts d'eau douce du bassin de la Garonne, correspondant au calcaire de Beauce et aux sables de l'Orléanais, 484.

1867. Tome XXIV. Observations sur le mémoire de M. Matheron sur les dépôts tertiaires du Médoc et des environs de Blaye (*ante* 197), et sur la note de M. Gosselet (*ante* 819), 827.

1868. Tome XXV. Sur les lambeaux de terrain tertiaire des environs de Rennes et de Dinan, en Bretagne, et particulièrement sur la présence de l'étage des sables de Fontainebleau aux environs de Rennes, 367.

1869. Tome XXVI. Observations sur la faune des coquilles fossiles des tufs de Meximieux (Ain), 774.

1869. Tome XXVI. Sur des Nummulites et une nouvelle espèce d'Échinide trouvées dans le Miocène inférieur ou Oligocène des environs de Paris, 974.

1869 Tome XXVI. Sur l'âge géologique des Mollasses de l'Agenais, à propos de

la découverte de nouveaux débris d'*Elotherium magnum* et de divers autres mammifères dans les terrains tertiaires d'eau douce du département de Lot-et-Garonne, 983.

1869. Tome XXVI. Sur les coquilles fossiles des calcaires d'eau douce des environs du Puy en Velay, 1061.

1870. Tome XXVII. Observations sur la note de M. Bayan sur les terrains tertiaires de la Vénétie, 500.

1872. Tome XXIX. Sur plusieurs dents de vertébrés recueillies à la Ferté-Aleps, 479.

1872. Tome XXIX. Sur quelques coquilles oligocènes des environs de Rennes (Ile-et-Vilaine), 481.

1872. Tome XXIX. Sur les fossiles tertiaires des Basses-Alpes, recueillis par M. Garnier, pl. V, VI et VII, 492 et 521.

1872. Tome XXIX. Sur les Auriculidées fossiles des Faluns, 527.

1872. Tome XXIX. Sur le terrain nummulitique des environs de Castellane, 707.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (3e SÉRIE).

1873. Tome I. Sur le Miocène, à propos de la carte géologique du Gers, 207.

1873. Tome I. Observations sur la note de M. Locard sur la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse, 241.

1873. Tome I. Observations sur la carte géologique (manuscrite) du Cantal, par M. Rames, 361.

1874. Tome II. Sur les fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du mont Léberon (Vaucluse), 128.

1874. Tome II. Sur les terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers (Gard) et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône, 163 et 287.

1874. Tome II. Sur les mollusques du terrain nummulitique de Biarritz, recueillis par M. de Bouillé, 262.

1874. Tome II. Observations sur une note de M. Gorceix sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine, 398 et 402.

1874. Tome II. Note sur les coquilles des tufs quaternaires de la Celle, près Moret (Seine-et-Marne), 443.

1874. Tome II. Sur les Échinides nummulitiques de Biarritz et rectification de noms spécifiques, 527.

1875. Tome III. Observations sur l'ouvrage de M. Renevier, intitulé : Tableaux des terrains sédimentaires, 15.

1875. Tome III. Coup d'œil sur la faune des couches à Congéries et des couches à Paludines de l'Europe centrale et méridionale, à l'occasion d'un travail de M. S. Brusina, 291.

1875. Tome III. Observations sur la note géologique de M. Dollfus sur les terrains crétacés et tertiaires du Cotentin, 477.

1875. Tome III. Considérations sur les Échinodermes du calcaire à Astéries, 484.

1875. Tome III. Note sur quelques fossiles d'eau douce recueillis dans le forage d'un puits au fort de Vancia, près Lyon, 741.

1876. Tome IV. Observations sur les notes de M. Douvillé sur la constitution du terrain tertiaire du Gâtinais et de l'Orléanais et sur le système du Sancerrois et le terrain sidérolithique du Berry, 110.

1876. Tome IV. Observations sur la note de M. Renevier : Relations du Pliocène et du Glaciaire aux environs de Côme, et sur la note de M. Mayer : La vérité sur la mer glaciale au pied des Alpes, 223.

1876. Tome IV. Observations sur la note de MM. Vasseur et Carez : Coupe géologique de la terrasse de la Seine à la Frette, près Cormeilles-en-Parisis (Seine-et-Oise), 476.

1877. Tome V. Observations sur la note de M. Vasseur sur les dépôts éocènes de Campbon (Loire-Inférieure), 176.

1877. Tome V. Observations sur la note de MM. Vasseur et Carez sur un nouveau faciès des marnes à *Limnæa strigosa* observé à Essones, près Corbeil, 281.

1877. Tome V. Observations sur la note de M. Mayer sur la carte géologique de la Ligurie centrale, 311.

1877. Tome V. Observations sur la note de MM. Vasseur et Carez sur les marnes supra-gypseuses de Villeparisis, 317.

1877. Tome V. Sur la faune tongrienne des Déserts près Chambéry (Savoie), 333.

1877. Tome V. Observations sur la note de M. Stephanesco sur le bassin tertiaire de Bahna (Roumanie), 303.

1877. Tome V. Additions et rectifications à la note de M. Stephanesco sur le terrain tertiaire de Bahna, 646.

1877. Tome V. Note complémentaire sur les tufs quaternaires de la Celle, près Moret (Seine-et-Marne), pl. XII et XIII, 646.

1877. Tome V. Observations sur les terrains tertiaires de la Bresse, 782.

1877. Tome V. Course au cap de Mortola, 811.

1877. Tome V. Notes paléontologiques sur les terrains tertiaires observés dans la Réunion de la Société à Fréjus et à Nice, 841.

1878. Tome VI. Observations au sujet d'une communication de M. Pomel sur un gisement d'Hipparion près d'Oran, 216.

1878. Tome VI. Note au sujet d'une communication de M. Pomel sur la petite Syrte et les Chotts tunisiens, 221.

1878. Tome VI. Sur la découverte de dents d'Hipparion dans la formation tertiaire supérieure d'eau douce de Constantine, 305.

1878. Tome VI. Allocution présidentielle, 431.

1878. Tome VI. Sur les Cérites des marnes à Hipparion du puits Karoubi, près Oran, et sur les coquilles marines trouvées dans la région des Chotts sahariens, 618.

1878. Tome VI. Compte rendu de l'excursion d'Etampes, 663.

1879. Tome VII. Sur les rapports de la Mollasse de Cucuron avec les mollasses de l'Anjou et de l'Armagnac, 229.

1879. Tome VII. Sur la Mollasse miocène de Forcalquier, 237.

1879. Tome VII. Etude sur les fossiles de l'étage tongrien des environs de Rennes, pl. X, 464.

1879. Tome VII. Incisions sur des os d'*Halitherium*, 609.

1879. Tome VII. Sur une dent d'*Equus Stenonis?* d'Aïn Jourdel, près Constantine 744.

1880. Tome VIII. Observations sur la lettre de M. Desor à l'occasion de sa note sur les coquilles marines de la région des Chotts sahariens, 234.

1880. Tome VIII. Sur des huîtres de l'étage de Bazas, 294.

1881. Tome IX. Observations sur la lettre de M. de la Harpe sur la loge centrale chez les Nummulites, 176.

1882. Tome X. Sur une nouvelle espèce de coquille des marnes de Gaas (étage tongrien), voisine des *Tridacna*: *Byssocardium Andrei*, pl. IV, 221.

1882. Tome X. Observations sur les terrains bressans, sables de Neublans à *Helix Chaixi*, à propos de la communication de M. Bertrand, 258.

1882. Tome X. Sur les terrains d'eau douce de la Bresse, coteau de Miribel et Mollon (Ain), Donsure et Contal (Jura), près Saint-Amour, 264.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (3e SÉRIE).

1877. Tome I. Coquilles fossiles d'eau douce de l'Ile de Rhodes. Extrait de l'ouvrage intitulé : *Paléontologie des terrains tertiaires de l'Ile de Rhodes*, par P. Fischer.

JOURNAL DE CONCHYLIOLOGIE.

1869. Description du nouveau genre *Pyrgidium* et de deux espèces fossiles des terrains tertiaires d'eau douce du département de la Côte-d'Or.

1870. Description de plusieurs espèces fossiles d'Auriculacés des terrains tertiaires supérieurs.

1871. Diagnose de deux *Auriculidæ* fossiles des Faluns du Sud-Ouest de la France.

1872. Auriculidées fossiles des Faluns.

1873. Description d'une nouvelle espèce de Colombelle, en collaboration avec P. Fischer.

1873. Description de deux espèces de *Natica* des terrains miocènes du Sud-Ouest de la France.

1874. Sur le *Cerithium bidentatum*, Grateloup, et sur le *Cerithium lignitarum*, Eichwald.

1874. Description d'un nouveau genre fossile de la famille des Turbinidées du terrain oligocène.

1874. Description de coquilles fossiles des Faluns.

1875. Diagnoses d'espèces nouvelles de coquilles d'eau douce recueillies par M. Gorceix dans les terrains tertiaires supérieurs de l'île de Cos.

1875. Etude sur quelques espèces de *Murex* fossiles des Faluns de Pont-Levoy, en Touraine.

1875. Diagnose d'une coquille fossile des terrains tertiaires supérieurs d'eau douce de l'île de Cos.

1875. Addition à l'étude de quelques espèces de *Murex* fossiles du Falun de Pont-Levoy, en Touraine.

1876. Note sur le groupe des *Cyllene* fossiles des terrains miocènes de l'Europe.

1877. Description d'une nouvelle espèce fossile de Mélanopside, provenant des terrains tertiaires supérieurs de la province de Constantine.

1878. Description d'une nouvelle espèce de *Corbicula* des terrains tertiaires récents de la Grèce.

1879. Note sur la synonymie de deux espèces de mollusques.

1879. Diagnoses Molluscorum fossilium. En collaboration avec P. Fischer.

1879. Description de quelques nouvelles espèces de coquilles fossiles des terrains tertiaires de l'Espagne et du Portugal.

1879 et 1880. Conchyliorum fluviatilium fossilium quæ in stratis tertiariis superioribus Rumaniæ, Dr Gregorio Stefanesco collegit, novæ species.

1880. Description d'une *Ostrea* fossile de la Mollasse miocène de Forcalquier.

1882. Description d'un nouveau genre de *Cardiidæ* fossiles des couches à Congéries de l'Europe orientale.

1882. Description d'un nouveau genre de *Melanopsidinæ* fossiles des terrains tertiaires supérieurs de l'Algérie.

1883. Description d'un nouveau sous-genre de *Melaniidæ* fossiles des terrains tertiaires supérieurs de l'Algérie.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE BORDEAUX.

1862. Tome XXIV. Note sur quelques fossiles recueillis dans la Craie de Roquefort (Landes).

1865. Tome XXV. Note relative à quelques affleurements des marnes nummulitiques de Bos-d'Arros, dans la vallée du Gave-de-Pau.

1870. Tome XXVII. Recensement des Echinodermes du calcaire à Astéries.

1873. Tome XXIX. Note sur les terrains miocènes des environs de Sos.

1873. Tome XXIX. Observations sur les terrains nummulitiques.

1874. Tome XXIX. Note stratigraphique et paléontologique sur les Faluns des environs de Sos et de Gabarret (Lot-et-Garonne).

1875. Tome XXX. Nouvelle espèce de *Cardita*.

1879. Tome XXXIII. Sur un gisement de faluns à Maraben, commune de Captieux (Gironde).

CONGRÈS SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

1873. Session de Pau. Description et figures de fossiles nummulitiques nouveaux ou peu connus, recueillis par M. le comte de Bouillé à Biarritz et dans le bassin de l'Adour.

1873. Session de Pau. Paléontologie de Biarritz, par le comte de Bouillé. Description des espèces par R. Tournouër.

1878. Congrès de Paris. Sur quelques coquilles marines recueillies par divers explorateurs dans la région des Chotts algériens (Association scientifique pour l'avancement des sciences).

1881. Congrès de Dax. Note sur les coquilles de la marnière de Bio.

DIVERS.

1865. Sur le calcaire à Astéries et ses rapports paléontologiques avec certains terrains tertiaires de l'Italie septentrionale (*Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*).

1873. Invertébrés fossiles du Mont Léberon, en collaboration avec P. Fischer (Extrait de l'ouvrage intitulé : *Animaux fossiles du Mont Léberon, par A. Gaudry.*)

1876. Etude sur les fossiles tertiaires de l'Ile de Cos recueillis par M. Gorceix en 1873 (*Annales de l'École normale supérieure*).

Voir encore : *Bulletin de la Société Borda à Dax*, 1881; *Revue des Sociétés savantes*, 1865; etc.

M. Douvillé présente la note suivante :

*Note sur l'*Oolithe inférieure *du* bord méridional du bassin de Paris,

Par M. A. de Grossouvre.

Nous nous proposons, dans cette note, d'étudier, sur le bord méridional du bassin de Paris, les assises inférieures du système oolithique et, par là, nous entendons celles qui sont comprises entre le système liasique et les couches décrites par MM. Douvillé et Jourdy, dans leur note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. III).

Les assises, dont nous nous occuperons, appartiennent aux étages suivants de d'Orbigny : Bajocien, Bathonien et Callovien ; mais, pour mieux en préciser les limites, nous serons amené à parler des couches immédiatement inférieures et supérieures, qui font partie des étages toarcien et oxfordien.

Dans l'étude des faunes, nous porterons spécialement notre attention sur les Ammonites : ce sont, à l'heure actuelle, les fossiles les mieux connus, les plus étudiés, les plus propres, en un mot, à être utilisés pour la détermination des caractères paléontologiques des assises. Au point de vue pratique, ces fossiles ont encore l'avantage d'être presque partout communs et abondants, et d'offrir ainsi au géologue de bons points de repère.

Les Brachiopodes présentent aussi, à la vérité, un certain nombre de formes bien tranchées, mais il en est beaucoup d'autres, qui sont encore définies d'une manière trop insuffisante pour caractériser un horizon.

Dans la région que nous étudions, les Echinodermes sont peu nombreux, et quant aux Lamellibranches et aux Gastropodes, ils ne peuvent, pour la plupart et dans l'état actuel de nos connaissances, être que d'un faible secours pour la détermination des niveaux paléontologiques : ils paraissent, en effet, pouvoir prendre une grande extension verticale, sans éprouver aucune modification appréciable, et, si certains niveaux peuvent être facilement reconnus par l'abondance de tel ou tel Bivalve, ou de quelque Gastropode, c'est là purement une question de faciès qui ne persiste que dans une certaine région : ce caractère n'a qu'une valeur locale et, on peut dire, empirique.

Les assises se groupent en subdivisions ou zones possédant la même faune : chacune de ces zones a été caractérisée par une Am-

monite spéciale, choisie parmi celles qui y sont le plus abondamment et le plus habituellement contenues. Il faut ajouter, il est vrai, que ces Ammonites ne se maintiennent pas toujours strictement dans les limites de la zone, et que leur extension verticale peut être plus considérable; par conséquent une zone, caractérisée nominalement par une Ammonite, n'est pas nécessairement composée de toutes les assises où cette Ammonite pourra se rencontrer, mais seulement de toutes celles qui sont caractérisées par un même ensemble de fossiles ; il ne faut donc pas donner à cette expression un sens trop littéral, qui lui enlèverait sa signification réelle.

Les modifications des zones sont, en général, d'autant plus accusées qu'elles correspondent à un changement de faciès minéralogique des couches; cependant, même dans un ensemble homogène, ces modifications se produisent toujours dans le même ordre avec une régularité remarquable. Aussi, quand on veut raisonner sur les groupements de fossiles, il faut toujours avoir soin de bien noter leur répartition, non pas seulement sur une faible épaisseur, de quelques mètres, d'assises possédant les mêmes caractères, mais souvent banc par banc. Nous aurons l'occasion de citer, à l'appui de cette observation, des exemples nombreux, mais nous croyons devoir insister un peu sur ce point.

Ainsi, nous verrons que, dans le Berry, on trouve, superposée au calcaire à Entroques, une oolithe ferrugineuse formée de quelques bancs d'une épaisseur totale de 2 mètres au plus ; elle renferme une faune assez abondante, que l'on pourrait caractériser en disant qu'elle présente un mélange des faunes à *Am. Sauzei* et à *Am. Humphriesi ;* néanmoins, avec quelque attention, on voit que ce mélange n'existe pas réellement, et que les fossiles s'y répartissent par niveaux d'une manière constante ; que le banc supérieur contient en abondance l'*Am. Braikenridgi*, tandis que celui, qui est immédiatement au-dessous, renferme, au contraire, une grande quantité d'*Am. Brocchii* et d'*Am. Sauzei*, sans que ces fossiles passent jamais d'un banc à l'autre. Il suffit d'examiner la tranchée du chemin de fer de Bourges à Saincaize, avant le tunnel de Boubard, pour vérifier l'exactitude de cette assertion.

De même, dans les environs de Niort, de nombreuses carrières exploitent des calcaires blancs, grenus, qui possèdent une épaissseur assez considérable ; il est facile d'y constater également que les fossiles, même sur une épaisseur réduite, s'y cantonnent toujours d'une manière très régulière à des niveaux différents. Les premiers bancs, situés immédiatement au-dessus des calcaires gris et jaunes à *Am. Sauzei*, contiennent exclusivement *Am. Blagdeni*, *Am. Brai-*

kervidji, et une forme particulière d'Ammonite du groupe de l'*Humphriesi.*

Quelques mètres plus haut, apparaît l'*Am. Garanti*, et, quelques mètres plus haut encore, l'*Am. Parkinsoni* avec *Am. Deslongchampsi :* partout, on observe cette même succession de fossiles.

Les erreurs, dans les discussions qui ont pour objet les caractères paléontologiques des assises, sont d'autant plus faciles à commettre, que souvent on réunit naturellement les fossiles d'assises possédant les mêmes caractères minéralogiques, tandis que les changements de faunes commencent assez fréquemment à se produire avant qu'aucune modification minéralogique ait eu lieu : on arrive ainsi à réunir ensemble des fossiles qui appartiennent à des groupements différents, et les bases de toute discussion sérieuse font alors défaut.

Au contraire, nous verrons que les limites des zones et des étages se trouvent assez fréquemment au milieu d'un ensemble d'assises homogènes ; en d'autres termes, qu'il n'y a aucune relation nécessaire entre les coupes lithologiques et les coupes paléontologiques.

Les assises, que nous nous proposons d'étudier, ont été groupées en un certain nombre de zones, qui sont les suivantes :

Zone à *Am. opalinus*,
Zone à *Am. Murchisonæ*,
Zone à *Am. Sowerbyi*,
Zone à *Am. Sauzei*,
Zone à *Am. Humphriesi*,
Zone à *Am. Parkinsoni*,
Zone à *Am. ferrugineus*,
Zone à *Am. aspidoides*,
Zone à *Am. macrocephalus*,
Zone à *Am. anceps*,
Zone à *Am. Lamberti*,
Zone à *Am. cordatus*,
Zone à *Am. canaliculatus*.

M. Douvillé a montré qu'il y avait lieu d'intercaler, entre la zone à *Am. Lamberti* et celle à *Am. cordatus*, la zone à *Am. Mariæ*.

Ces couches ont été peu étudiées jusqu'à ce jour dans la région dont nous nous occuperons; diverses notes d'Ebray, dans le *Bulletin de la Société Géologique de France*, sa description géologique de la Nièvre, la description géologique de la Vienne, par M. Le Touzé de Longuemar, sont les seuls matériaux où nous ayons pu puiser. Ils nous ont souvent fourni d'utiles indications, qui ont facilité nos

explorations, quoique laissant à désirer sous le rapport de la précision des observations et de la détermination des fossiles.

La note, qui suit, résume nos observations personnelles sur le terrain : les fossiles, dont nous donnons les listes, ont été recueillis par nous et ont été, pour la plupart, déterminés par notre confrère et ami M. Douvillé, que nous remercions ici pour le concours qu'il a bien voulu nous prêter.

Nous n'oublierons pas non plus divers autres de nos confrères : M. Rolland a bien voulu nous donner une note sur l'Oolithe inférieure du département de la Vienne, que nous n'avons pu visiter, et a ainsi comblé une lacune de notre travail ; M. Dagincourt nous a communiqué divers fossiles du Bajocien, recueillis par lui sur les bords de la Loire, et qui nous ont permis de compléter nos listes de ce niveau ; enfin, M. Toucas nous a guidé dans nos explorations autour de Saint-Maixent et nous a fourni d'utiles renseignements sur la succession des couches.

Nièvre, Cher et Indre.

Environs de Nevers. — Les assises de l'Oolithe inférieure peuvent être étudiées sur un grand nombre de points des environs de Nevers, entre cette ville, Pougues et les bords de la Loire : elles y sont particulièrement fossilifères, ce qui facilite la distinction des zones paléontologiques ; malheureusement, leur succession régulière est fréquemment interrompue par de nombreuses dislocations, qui viennent compliquer les observations.

Près de Nevers, sur les bords de la Loire, une carrière, ouverte au pied du Mont-Apin, à côté des bâtiments de l'abattoir, montre, à la base, des marnes grises, compactes, à grain fin, à cassure conchoïde, s'exfoliant à l'air ; elles sont très pauvres en fossiles et renferment seulement quelques petits Bivalves ; elles ont été autrefois exploitées pour ciment, et nous les désignerons, pour cette raison, sous le nom de *marnes à ciment*.

Elles supportent environ trois mètres de calcaire gris-ocreux, à texture grenue et spathique ; ce calcaire présente quelques fossiles :

Ter. coarctata, Parck.	*Rh. Morierei*, Dav.
— *cardium*, Lamk.	*Ostrea costata*, Sow.
— cf. *obovata*, Sow.	

Il est recouvert par une argile gris-noirâtre, avec plaquettes de gypse, nombreuses *Ostrea costata* et Polypiers.

Puis viennent des calcaires noduleux, à texture spathique, en ro-

gnons au milieu de marnes grèseuses. Ces assises forment le découvert de la carrière et affleurent encore dans les vignes situées au-dessus; elles renferment une faune très abondante, surtout en Brachiopodes: les Térébratules y constituent, par places, de véritables lumachelles :

Ter. obovata, Sow.	*Rh. varians*, Schloth.
— *Fleischeri*, Opp.	— *spinosa*, Dav.
— *intermedia*, Sow.	*Am. macrocephalus*, Schloth.
— *Saemanni*, Opp.	— *Goweri*, Sow.
— *coarctata*, Park.	— *modiolaris*, Luid.
Rh. Morierei, Dav.	*Collyrites analis*, Agas.
— *badensis*, Opp.	

En suivant le cours de la Loire, on voit les diverses couches descendre successivement au fond de la vallée, par suite de leur plongement vers l'ouest : aux assises précédentes succèdent, sur quelques mètres, des marnes alternant avec des bancs calcaires ; leur partie supérieure est pétrie d'oolithes ferrugineuses et renferme une faune excessivement riche. La couche d'oolithes s'observe difficilement sur les bords de la Loire, mais on peut l'étudier dans une petite excavation située vis-à-vis la gare des marchandises de Nevers. Les fossiles les plus abondants sont les Céphalopodes : les Brachiopodes ne sont pas rares non plus, enfin on y trouve aussi quelques Oursins et quelques Bivalves :

Am. macrocephalus, Schloth.	*Ter. Smithi*, Opp.
— *anceps*, Rein.	*Rh. spathica*, Lamk.
— *Jason*, Rein.	— *Orbignyi*, Opp.
— *funatus*, Opp.	— *Ferryi*, Desl.
— *Galilœi*, Opp.	*Collyrites elliptica*, Lam.
— *sulciferus*, Opp.	*Echinobrissus clunicularis*, Lehw.
— *curvicosta*, Opp.	*Holectypus depressus*, Desor.
— *punctatus*, Stahl.	Débris de Crinoïdes.
— *hecticus*, Rein.	*Pholadomya inornata*, Sow.
Ter. pala, v. Buch.	— *acuta*, Sow.
— *biappendiculata*, Desl.	*Mytilus subpectinatus*, d'Orb.
— *excavata*, Desl.	*Lima cardiiformis* (Sow. in Morr. et Lycett.)
— *Perieri*, Desl.	

Au-dessus de l'oolithe ferrugineuse viennent des bancs de calcaire alternant avec des argiles marneuses : les calcaires sont durs, grèseux, un peu lamellaires, de couleur grise, avec nombreuses taches ferrugineuses : ils renferment une faune abondante et identique à la précédente : les fossiles, à l'état de moules, sont recouverts d'un enduit ferrugineux.

A ces assises est superposé un calcaire jaunâtre, tendre, en gros

bancs ; il est exploité pour pierres de taille dans un grand nombre de carrières autour de Nevers. Les bancs inférieurs renferment surtout des Ammonites de grande taille :

Am. anceps, Rein.
— *coronatus*, Brng.
— *funatus*, Opp.
— *Jason*, Rein.
— *Ajax*, d'Orb.
Am. pustulatus, Rein.
— *punctatus*, Stahl.
— *Brighti* (Pratt. *in* Opp.)
Belem. hastatus, Blainv.

L'*Ammonites anceps* paraît occuper de préférence les bancs les plus inférieurs, et l'*Am. coronatus* ceux du sommet : il n'existe pas d'ailleurs, de séparation tranchée, car j'ai souvent recueilli, dans le même banc, l'*Am. coronatus* avec l'*Am. anceps* et même la *Ter. palà :* j'ai remarqué cependant, que, dans certaines carrières, les ouvriers recueillent presque uniquement des *Am. anceps*, tandis que, dans d'autres, exploitant des bancs supérieurs, c'est l'*Am. coronatus*, qui est le fossile dominant avec *Am. pustulatus*, *Am. Ajax*.

Les Brachiopodes se recueillent spécialement dans les bancs marneux intercalés, surtout vers la base : ce sont, notamment :

Ter. dorsoplicata, Desl.
— *intermedia*, *in* Desl.
— *umbonella*, Desl.
Rh. Oppeli, Desl.
— *Orbignyi*, Opp.

On y trouve aussi quelques bivalvee :

Pholadomya inornata, Sow.
— *acuta*, Sow.
Pholadomya cf. *Murchisoni*, Sow. *in* Mösch.

Enfin, le *Collyrites elliptica*, de grande taille et d'ordinaire à l'état siliceux, abonde à certains niveaux.

La partie supérieure de cette formation présente des bancs plus marneux, à texture plus lâche et comme spongieuse : le calcaire se charge de silice et tend à passer à l'état gaizeux. La faune est différente : l'*Am. Duncani*, Sow. y fait apparition, accompagné de nombreuses Ammonites du groupe des *Hectici* dont nous avons signalé la présence dans les assises argileuses inférieures.

M. Ebray cite, en outre :

Am. athleta, Phill.
— *babeanus*, Sow.
Am. pustulatus, Rein.
— *Lamberti* (1), Sow.

(1) Cette Ammonite à été également recueillie à ce niveau, lors de la course de la Société Géologique, en 1858.

En dehors des Céphalopodes, on trouve les Pholadomyes déjà citées et quelques Brachiopodes :

Rh. Oppeli, Desl.	*Rh.* cf. *Thurmanni*, Voltz.
— *Orbignyi*, Opp.	*Gryphæa alimena* (?), d'Orb.
— *spathica*, Lamk.	

Sur les bords de la Loire, vers les Saulaies, à mi-côte, on observe, au-dessus des assises précédentes, les marnes à Spongiaires avec leur faune si abondante :

Am. canaliculatus, v. Buch.	*Am. flexuosus*, Munst., Ziet.
— *erato*, d'Orb.	tc...

Un peu au nord de ce point, notamment dans la tranchée du chemin de fer dite de l'Aiguillon, à la sortie de la gare de Nevers, dans la direction de Paris, on voit un cordon d'argiles vertes, avec nodules phosphatés, reposant sur de gros bancs calcaires avec *Am. coronatus*, *Rh. spathica*, et recouvert par des calcaires marneux avec *Am. canaliculatus*.

Le cordon renferme :

Am. Duncani, Sow.	*Bel. hastatus*, Blainv.
— *arduennensis*, d'Orb.	*Pholadomya acuta*, Sow.
— cf. *plicatilis*, Sow.	

Un peu plus au nord encore, en sortant de Nevers par la route de Paris, on voit l'argile verte, à rognons phosphatés, intercalée entre les calcaires sableux à *Am. Lamberti* et une couche de marne calcaire pétrie d'oolithes ferrugineuses et très fossilifère ; cette dernière renferme :

Am. cordatus, Sow.	*Am.* cf. *plicatilis*, Sow.
— *perarmatus*, Sow.	*Bel. hastatus*, Blainv.

Environs de Pougues. — Si nous nous transportons plus au nord, aux environs de Pougues, nous retrouvons, entre cette ville et La Charité, la couche d'oolithes ferrugineuses ; on la voit affleurer sur les bords de la Loire, près de La Loge, avec une épaisseur d'un mètre à peine : elle repose sur de gros bancs calcaires avec *Rh. spathica*, *Pholadomya acuta*, *Am. anceps*, *Am. coronatus*, et est recouverte par les marnes à Spongiaires.

Elle est très fossilifère ; j'y ai recueilli :

Am. cf. *plicatilis*, Sow.	*Am. Eugenii*, d'Orb.
— *cordatus*, Sow.	— *Babeanus*, Sow.
— *bicostatus*, Stahl.	

Ebray cite encore de cette localité :

Am. arduennensis, d'Orb.	*Am. Constanti*, d'Orb.
— *Henrici*, d'Orb.	— *oculatus*, Phill.
— *pustulatus*, Rein.	— *transversarius*, Quenst.

A quelques kilomètres de là, vers l'est, sur la route de Pougues à La Charité, on retrouve cette même couche reposant sur les calcaires sableux à *Am. Lamberti.*

Nous constatons donc, dans tous les points que nous venons d'indiquer, la discordance, signalée par M. Douvillé, au-dessus des calcaires à *Am. coronatus*, discordance plus ou moins accusée suivant les localités.

Les calcaires à *Am. coronatus* peuvent s'étudier soit dans les carrières de Tronsanges, soit dans celles du Mont-Givre, soit encore à Germigny.

Les assises inférieures se retrouvent dans le découvert de la carrière de Coques, près Pougues, où l'on exploite le calcaire lamellaire que nous avons déjà vu dans la carrière de l'abattoir de Nevers. Il est plus développé ici et atteint une épaisseur de 6 mètres au moins : il est gris, sublamellaire et suboolithique, et présente, vers la base, un banc marneux, où l'on trouve en abondance :

Ter. cardium, Lamk.	*Ostrea costata*, Sow.
— *obovata*, Sow.	— *acuminata*, Sow.
— *Fleischeri*, Opp.	*Avicula*. sp.
— *intermedia*, Sow.	*Lima duplicata*, Münst.
— *coarctata*, Park.	*Pholadomya lineata*, Goldf.
Rh. Morierei, Dav.	*Collyrites analis*, Agas.

Ce niveau de Brachiopodes est, sur tous les points où on le rencontre, bien reconnaissable par l'abondance des grandes *Ter. Fleischeri*, *Ter. intermedia* et de la *Rhynch. Morierei.*

Sur ce calcaire lamellaire, dont la surface supérieure est corrodée et ravinée, reposent des calcaires grèseux à taches ferrugineuses que nous avons indiqués à Nevers, au-dessous du calcaire à *Am. coronatus*. Nous avons donc ici une lacune correspondant à la disparition des assises marneuses inférieures et particulièrement de l'oolithe ferrugineuse à *Ter. pala* de la gare de Nevers, car celle-ci se montre à ce niveau d'une manière très constante dans toute la région que nons étudions. Il y a donc là, ainsi que l'indiquait M. Hébert, en 1858, une lacune bien nette et une interruption de la sédimentation : il en concluait qu'on devait placer, en ce point, la limite de l'Oolithe moyenne. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Les assises à Brachiopodes se retrouvent sur la route de Pougues

à Paris, à peu près à la hauteur de Tronsanges, toujours bien nettement caractérisées par les *Ter. Fleischeri*, *intermedia* et *cardium*. Au-dessous, se montrent les marnes à ciment, grises, à cassure conchoïde, reposant, dans la tranchée du Tremblay, sur des calcaires durs, jaunâtres, à petites taches ferrugineuses, en bancs alternant avec des marnes argileuses. Cette zone est très fossilifère et particulièrement riche en Brachiopodes. Nous y avons recueilli :

Am. discus, Sow.	*Ter. digona*, Sow.
— *aspidoïdes*, Opp.	— *flabellum*, Defr.
— *serrigerus*, Waagen.	*Rh. varians*, Schloth.
— *Morrisi*. Opp.	*Collyrites analis*, Agas.
— *bullatus*, d'Orb.	*Echinobrissus clunicularis*, Lehw.
Ter. bradfordiensis, Dav.	*Pecten vagans*, Sow.
— *intermedia*, Sow.	*Natica* cf. *bajociana*, d'Orb.
— *obovata*, Sow.	*Mytilus gibbosus*, Sow.

A ces calcaires succèdent des marnes plus ou moins argileuses contenant seulement de nombreuses pholadomyes. (*Pholadomya crassa*, Ag.)

Cet ensemble marneux est très développé et présente, dans sa partie inférieure, quelques assises plus calcaires et plus compactes dans lesquelles les Pholadomyes sont plus rares : dans la tranchée de l'Aiguillon, on les voit reposer sur un banc de calcaire dur, roussâtre ; elle contiennent, à la base, un cordon très fossilifère : les Céphalopodes surtout sont très abondants :

Am. cf. *Humphriesi*, Sow.	*Am. pseudo-anceps*, Ebray in Douvillé.
— *subradiatus*, Sow.	— *polymorphus*, d'Orb.
— *fuscus*, Quenst.	*Bel. canaliculatus*, Schlot.
— *biflexuosus*, d'Orb.	— *sulcatus*, Mill.
— *subfuscus*, Waagen.	*Collyrites ovalis*, Leske.
— *Martiusi*, d'Orb.	*Ter. Ferryi*, Desl.
— *ferrugineus*, Opp.	— *conglobata*, Desl.
— *procerus*, Seebach.	*Ostrea subcrenata*, d'Orb.

Les assises inférieures au banc dur perforé se composent d'argiles bleues alternant avec des lits de calcaires durs, compactes, à cassure conchoïde et présentant une couleur gris-bleuâtre : cet ensemble possède un aspect très caractéristique et facilement reconnaissable par la couleur foncée de la masse et la régularité des lits calcaires qui sont d'ordinaire découpés en moellons par des fissures verticales. Cette zone est peu fossilifère : on y trouve seulement, et toujours dans un mauvais état de conservation,

Am. Parkinsoni, Sow.	*Avicula Munsteri*, Bronn. in Goldf.
— *Martiusi*, d'Orb.	*Goniomya*, sp.

A sa base, se trouvent des bancs marneux, rougeâtres ou bruns, pétris d'oolithes ferrugineuses et d'ordinaire assez fossilifères : on peut les étudier notamment dans le découvert des carrières de Fourchambault. On y trouve, outre de nombreux Gastropodes, des Brachiopodes et des Ammonites.

Lorqu'on observe avec attention la distribution des fossiles, on voit qu'ils se répartissent d'une manière bien tranchée dans les divers bancs. Le banc supérieur, le plus marneux, renferme :

Am. Blagdeni, Sow.
— *Braikenridgi*, Sow.
Am. Humphriesi, Sow.

Tandis que les bancs inférieurs, plus durs et plus calcaires, contiennent en abondance :

Am. Sauzei, d'Orb.
— *Brocchii*, Sow.
— *propinquans*, Bayle.
— *Freycineti*, Bayle.
Am. cf. *pinguis*, Röm.
— *corrugatus*, Sow.
— *romanoïdes*, Douvillé.

Les Brachiopodes (1), nombreux surtout dans les bancs inférieurs, sont :

Ter. carinata, Lam., Dav.
— *Meriani*, Opp.
— *Waltoni*, Dav.
— *sphæroidalis*, Sow.
— *ventricosa*, Ziet.
Rh. spinosa, Schl., Dav.
— *quadriplicata*, Ziet.
— *gingensis*, Waagen.
— *angulata*, Sow.

L'oolithe ferrugineuse repose sur le calcaire à Entroques : c'est un calcaire dur, présentant par places de nombreux débris de Crinoïdes, gris ou rougeâtre, avec nombreuses taches ferrugineuses : tantôt plein et compacte, tantôt avec nombreuses cavités vacuolaires remplies de calcaire terreux, il est exploité dans un grand nombre de carrières, entre Marzy et Fourchambault.

Ce calcaire contient des fossiles en assez grande quantité, mais ils sont empâtés dans la roche et difficiles à détacher : par suite, leur détermination n'est pas toujours possible. Les Lamellibranches sont surtout abondants, principalement les Peignes, les Limes, etc.

On peut distinguer dans ce calcaire, deux zones paléontologiques.

(1) En dehors des Brachiopodes dont nous donnons ici la liste, nous avons recueilli plusieurs formes qui ne paraissent pas avoir été décrites jusqu'à ce jour : il en est de même pour les autres assises, dont nous nous occupons dans cette note et dans lesquelles ce groupe de fossiles est abondamment représenté.

A la partie supérieure, on trouve :

Am. Sowerbyi, Mill. in Sow.
— *adicrus*, Waagen.
— *propinquans*, Bayle.
Pholadomya fidicula, Sow.
Ter. Wrightii, Dav.
Rhabdocidaris horrida, Ag. et Des.
Ostrea subcrenata, d'Orb.
Pecten textorius, Schl.
— *disciformis*, Schubl., Ziet.

Au-dessous se montrent de nombreuses *Ostrea Beaumonti*, avec *Am. Murchisonæ* (?) ; puis, à la base, de gros bancs avec oolithes ferrugineuses, qui ont été exploitées comme minerai de fer à Gimouille, au nord de la gare Saincaize. On y recueillait :

Am. opalinus, Rein.
Bel. rhenanus, Opp.
Ostrea Beaumonti, Riv.
— *sarthacensis*, d'Orb.
Rh. cynocephala, Rich. in Dav.
Ter. ovoïdes, Sow.
— *infra-oolithica*, Desl.

Cherchons maintenant à rapporter les assises, dont nous venons de donner la description, aux zones paléontologiques précédemment indiquées.

L'oolithe ferrugineuse de Gimouille représente évidemment la zone à *Am. opalinus*, tandis que le calcaire à Entroques comprend à la fois celles de l'*Am. Murchisonæ* et de l'*Am. Sowerbyi* ; l'oolithe ferrugineuse qui surmonte celui-ci offre, à sa base, la zone de l'*Am. Sauzei*, et, au sommet, celle de l'*Am. Humphriesi*. Les argiles bleues appartiennent à la zone de l'*Am. Parkinsoni*, tandis que le blanc fossilifère supérieur correspond à celle de l'*Am. ferrugineus* : c'est à cette dernière qu'appartiennent les calcaires marneux inférieurs, puisqu'ils contiennent encore, quoique en moindre abondance, la même faune de Céphalopodes. Les couches marneuses supérieures sont seulement caractérisées par une faune de Pholadomyes, mais, au-dessus, on trouve les bancs fossilifères du Tremblay, qui renferment l'*Am. aspidoïdes* avec les Brachiopodes de Ranville.

Les marnes grèseuses, avec calcaire spathique subordonné, sont caractérisées par une faune abondante de Brachiopodes, et le seul Céphalopode qu'on y trouve est l'*Am. macrocephalus*, bien qu'il y soit rare. Les échantillons sont, d'ailleurs, conformes aux types désignés, suivant leur degré de renflement ou d'aplatissement, sous ce nom et sous ceux d'*Am. Herveyi* et *Am. tumidus* : la présence de cette Ammonite à ce niveau est donc incontestable ; nous l'avons même recueillie plusieurs fois dans des bancs fossilifères situés à la base du calcaire lamellaire, mais jamais plus bas. On rencontre, il est vrai, dans les assises du Tremblay, une Ammonite voisine de l'*Am. macrocephalus* et identique à l'échantillon figuré sous ce nom par Morris et Lycett,

mais c'est une forme qui se distingue nettement de l'*Am. macrocephalus* et qui se rapproche plutôt de l'*Am. modiolaris* : elle a reçu d'Oppel le nom d'*Am. Morrisi.*

Ces assises méritent donc le nom de zone à *Am. macrocephalus* : nous sommes forcé, il est vrai, d'y englober quelques couches qui sont d'ordinaire, rattachées au Corn-Brash, mais cette manière de voir n'a pour nous rien de choquant. La faune de cette zone est une faune de transition entre le Bathonien et le Callovien : un certain nombre de formes, qui s'y trouvent (*Ter. digona*, *Ter. obovata*), existent déjà dans la zone à *Am. aspidoïdes*, et persistent encore dans celle à *Am. anceps.*

Quant à l'oolithe ferrugineuse et aux marnes et calcaires qui l'accompagnent, elles représentent la zone de l'*Am. anceps;* mais nous devons faire une zone particulière des bancs inférieurs du calcaire de Nevers, qui contiennent encore l'*Am. anceps*, il est vrai, mais dans lesquels l'*Am. coronatus* fait seulement son apparition; ils constitueront pour nous la zone de l'*Am. coronatus.* Les bancs supérieurs, où le faciès gaizeux tend à se montrer, appartiennent à la zone de l'*Am. Lamberti.*

Le cordon de fossiles phosphatés correspond à la zone de l'*Am. Mariæ* et l'Oolithe ferrugineuse à celle de l'*Am. cordatus ;* au-dessus, la partie inférieure des marnes à Spongiaires forme la zone de l'*Am. canaliculatus.*

Remarquons, avant d'aller plus loin, que les limites des étages, et même des systèmes, ne correspondent pas toujours à un changement minéralogique des couches; c'est ainsi que nous sommes forcé de placer la limite du Lias et de l'Oolithe dans les bancs inférieurs du calcaire à Entroques ; que celle de l'étage callovien et de l'étage oxfordien se trouve au milieu d'un ensemble de calcaires assez homogènes.

D'autre part, nous voyons combien il est difficile de baser une classification des couches uniquement sur les oscillations du sol : s'il existe, à ce point de vue, une séparation assez nette entre le Bathonien et le Callovien, elle est encore plus tranchée, et nous pourrions même dire plus générale, entre celui-ci et l'Oxfordien ; la lacune, que nous avons signalée sur les bords de la Loire, nous la retrouverons plus à l'ouest, où le mouvement d'affaissement est encore plus accentué, puisque nous constaterons la disparition complète des étages callovien et oxfordien et la superposition du Corallien au Bathonien. Cette discordance existe, d'ailleurs, dans l'est du bassin de Paris, entre les Vosges et les Ardennes, où elle est également nette. A ce point de vue, il conviendrait donc de placer la limite de

NATURE DES COUCHES	CARACTÈRES DE LA FAUNE	ZONES PALÉONTOLOGIQUES	ÉTAGES
Calcaires lithographiques.	Peu fossilifères.	Zone à *Am. marantianus.*	Étage corallien.
Calcaires et marnes à Spongiaires.	Faciès à Spongiaires avec Céphalopodes, Brachiopodes et Oursins.	Zone à *Am. canaliculatus.*	
Oolithe ferrugineuse.	Faune à Céphalopodes.	Zone à *Am. cordatus.*	Étage oxfordien.
Argile à nodules phosphatés.	Faune à Céphalopodes.	Zone à *Am. Mariœ.*	
Gros bancs calcaires.	Faciès vaseux à Céphalopodes et à Pholadomyes.	Zone à *Am. Lamberti.*	
		Zone à *Am. coronatus.*	Étage callovien.
Argiles et calcaires sublamellaires. Oolithe ferrugineuse.	Faune à Céphalopodes, à Brachiopodes et à Collyrites.	Zone à *Am. anceps.*	
Marnes et calcaires sublamellaires.	Faune à Brachiopodes.	Zone à *Am. macrocephalus.*	
Marnes à ciment. Alternance de marnes et de calcaires.	Pas de fossiles. Faune à Céphalopodes, à Brachiopodes et à Collyrites.	Zone à *Am. aspidoïdes.*	Bradford-Clay. (Étage bathonien.)
Marnes et calcaires marneux.	Faciès vaseux à Pholadomyes. Faciès vaseux à Céphalopodes et à Pholadomyes.	Zone à Pholadomyes.	Grande Oolithe. (Étage bathonien.)
Cordon fossilifère.	Céphalopodes, Brachiopodes et Collyrites.	Zone à *Am. ferrugineus.*	Fuller's-earth. (Étage bathonien.)
Argiles bleues avec bancs de calcaire.	Peu de fossiles, quelques Céphalopodes.	Zone à *Am. Parkinsoni.*	Étage bajocien.
Oolithe ferrugineuse.	Faune à Céphalopodes et Brachiopodes.	Zone à *Am. Humphriesi.*	
		Zone à *Am. Sauzei.*	
Calcaires à Entroques.	Faune à Lamellibranches et à Polypiers.	Zone à *Am. Sowerbyi.*	
	Pecten, *Lima*, *Trigonia.*	Zone à *Am. Murchisonae.*	
Calcaire et oolithe ferrugineuse.	Faune à Céphalopodes et à Brachiopodes.	Zone à *Am. opalinus.*	Étage toarcien.

l'Oolithe inférieure et de l'Oolithe moyenne entre la zone à *Am. coronatus* et celle à *Am. Lamberti*.

Nous pouvons résumer les considérations précédentes dans le tableau ci-joint où nous avons cherché à représenter, aussi exactement que possible, les épaisseurs relatives des diverses couches, de manière à donner une coupe d'ensemble de l'Oolithe inférieure des environs de Nevers. Nous reviendrons, d'ailleurs, à la fin de cette note, sur la question de la classification.

Les assises, dont nous venons de donner la succession, éprouvent de rapides modifications dans leur faciès minéralogique, dès qu'on s'éloigne un peu de Nevers, modifications d'autant plus prononcées que les dislocations ont amené au jour et rapproché les uns des autres, des dépôts formés dans des conditions différentes.

Environs d'Imphy. — Transportons-nous à quelques kilomètres à l'est de Nevers et nous pourrons observer autour d'Imphy, sur la rive droite de la Loire, les couches de l'Oolithe inférieure, déjà un peu différentes de celles précédemment étudiées.

Les argiles du Lias supérieur se montrent dans la vallée du Plaut, au sud d'Imphy, recouvertes par le calcaire à Entroques, qui se voit bien à Boulan et au Vernay; dans ce dernier endroit on observe, au-dessus, les argiles bleues à *Am. Parkinsoni*, avec *Ostrea gibriaca*, puis le banc fossilifère à *Am. pseudo-anceps*, *Ter. Ferryi*, *Ter. carinata*, auquel succèdent des marnes plus calcaires ici que dans les environs de Nevers. Elles présentent, à leur partie supérieure, quelques bancs durs avec la faune de Céphalopodes du Tremblay : *Am. discus*, *Am. aspidoïdes*, *Am. serrigerus*, *Am. arbustigerus*. *Am.* cf. *Humphriesi ;* mais les Brachiopodes, si abondants dans cette couche du côté de l'ouest, ne sont plus représentés que par une seule espèce, la *Rh. varians*. Ces bancs fossilifères peuvent s'étudier à la montée du Vieil-Imphy, à Rancy, à Curty; ils sont recouverts par les marnes à ciment.

A la partie supérieure de ces dernières on trouve des marnes à texture grèseuse, renfermant une faune abondante de Brachiopodes : *Rh. varians*, *Rh. Morierei*, *Rh. badensis*, *Ter. cardium*, *Ter. Fleischeri*, *Ter. intermedia*; on y trouve aussi l'*Am. macrocephalus*. Au-dessus viennent 4 à 6 mètres de calcaires spathiques grisâtres, exploités pour pierre de taille à Prye et à Rancy; c'est le prolongement du calcaire des Coques, des environs de Pougues.

Celui-ci est recouvert par des marnes jaunâtres, grumeleuses, avec Polypiers, Bryozoaires, *Ter. alba*, *Collyrites analis*, *Echinobrisus clunicularis*, qui se continuent par des marnes argileuses avec *Am. macrocephalus*, *Am. punctatus*, *Am. Wrighti*.

Puis viennent les assises calcaires à *Am. coronatus* et une gaize sableuse très développée ici, avec *Collyrites elliptica* très abondant, *Ter. dorsoplicata, Rh. Orbignyi* et nombreux bivalves. Les assises supérieures manquent de ce côté.

Environs de Saint-Benin-d'Azy. — On peut étudier la même série dans les environs de Saint-Benin-d'Azy. Sur les bords de l'Ixeure, affleurent les argiles du Lias supérieur, surmontées par les calcaires à *Ostrea Beaumonti*, le calcaire à Entroques, et l'oolithe ferrugineuse bajocienne très riche en Gastropodes. Au-dessus viennent les argiles bleues et, à leur partie supérieure, une couche d'oolithe ferrugineuse dans laquelle on retrouve la faune de Céphalopodes qui forme la base du Fuller's-earth. Les fossiles les plus abondants sont :

Am. polymorphus, d'Orb.
— *pseudo-anceps*, Ebray in Douvil.
— *aurigerus*, Opp.
— *Martiusi*, d'Orb.
— *subradiatus*, Sow.
— *Garanti*, d'Orb.
— *biflexuosus*, d'Orb.
— *ferrugineus*, Opp.
Am. fuscus, Quenst.
— *zig-zag*, d'Orb.
— cf. *procerus*, Seeb.
Collyrites ovalis, Leske.
Ter. Ferryi, Desl.
— *conglobata*, Desl.
Rh. plicatella, Sow.

L'oolithe ferrugineuse est recouverte par des bancs de calcaire tendre, jaunâtre. Le banc dur supérieur se présente de ce côté avec les mêmes caractères qu'à Pougues ; il est exploité, dans les bois d'Azy, dans une carrière où l'on peut recueillir une faune abondante de Brachiopodes et de Céphalopodes :

Am. discus, Sow.
— *aspidoïdes*, Opp.
— *serrigerus*, Waagen.
— *bullatus*, d'Orb.
— *microstoma*, d'Orb.
— cf. *Humphriesi*, d'Orb.
Ter. digona, Sow.
— *obovata*, Sow.
— *bradfordiensis*, Dav.
— *intermedia*, Sow.
Rh. varians, Schl.
Thracia alta, Œg.
Pleuromya elongata, Gold.
Goniomya scalprum, Ag.
Ceromya plicata, Ag.
Mytilus Sowerbyi, d'Orb.
Collyrites ana'is, Ag.
Pseudodiadema Wrighti, Cotteau.
Cidaris davoustiana, Cotteau.

Plus à l'est encore, nous trouvons un lambeau d'oolithe venant buter contre les roches porphyriques du Morvan, entre Vandenesse, Saint-Honoré et Moulins-Engilbert.

Environs de Vandenesse. — Les argiles du Lias supérieur se montrent dans la vallée de l'Aron, à partir du moulin de Denays et vont en se développant de plus en plus vers le nord. Elles sont recou-

vertes par un calcaire compacte, dur, gris, jaunâtre, spathique; il prend même parfois une texture suboolithique.

Ce calcaire fournit de très bonnes pierres de taille et est désigné, dans le pays, sous le nom de *pierre jaune*. Le banc supérieur, durci et corrodé, supporte une couche d'oolithe ferrugineuse qui pendant longtemps a été exploitée près d'Isenay ; le lavage de ce minerai nous a permis de recueillir une faune très abondante de Céphalopodes et de Brachiopodes.

Parmi les premiers, l'*Am. Garanti* était le plus abondant ; il formait à lui seul les neuf dixièmes des fossiles que l'on pouvait recueillir :

Nautilus lineatus, Sow.
Am. Garanti, d'Orb.
— *niortensis*, d'Orb.
— (*Cosmoceras*), nov. sp.
— *polymorphus*, d'Orb.
— *pseudo-anceps*, Ebray in Douvillé.
— *Parkinsoni*, Sow.
— *ferrugineus*, Opp.
— *procerus*, Waagen.
— *Truellei*, d'Orb.
— *subradiatus*, Sow.
— *fuscus*. Quenst.
Am. biflexuosus, d'Orb.
— *genicularis*, Waagen.
— *subfuscus*, Waagen.
— *Martiusi*, d'Orb.
— cf. *Martiusi*, d'Orb.
— cf. *fallax*. Benecke.
— *zigzag*, d'Orb.
— cf. *Humphriesi*, Sow.
— ch. *Blagdeni*, Sow.
Bel. sulcatus, Miller.
— *bessinus*, d'Orb.
— *giganteus*, Schl.

Les Brachiopodes sont également très abondants dans cette localité :

Ter. Ferryi, Desl.
— cf. *conglobata*, Desl.
— *globata*, Sow.
— *Faivrei*, Bayle.
— *ventricosa*, Ziet.
— cf. *ovoïdes*, Sow.
— *Helena*, Bayle.
— *sphæroïdalis*, Sow.
— *carinata*, Lam.
— *emarginata*, Sow.
Ter. Waltoni, Dav.
Rh. gingensis, Waagen.
— *stuifensis*, Opp.
— *plicatella*, Sow.
— *acuticosta*, Ziet.
— *spinosa*, Schl.
— *Wrighti*, Dav.
— *angulata*, Sow.
— cf. *Oppeli*, Desl.

On y trouve, en outre, un certain nombre de Lamellibranches, de gastropodes, d'Oursins, etc... ; nous citerons seulement les espèces suivantes :

Pecten cf. *Hedonia*, d'Orb.
— *textorius*, Schl., d'Orb.
Ctenostreon Hector, d'Orb.
Ostrea sportella, Dum.
Pholadomya ovalis, Ag.
— *fidicula*, Sow.
Pleuromya tenuistria, Münster in Ag.
Arca oblonga, Goldf.
Astate obliqua, Desh.
Tgrionia costata, Park., Sow.
Mytilus cuneatus, Sow.
Pleurotomaria Palemon, d'Orb.

Purpurina bellona, d'Orb.
Natica pictaviensis, d'Orb.
Cerithium, sp.
Collyrites ovalis, Ag.
Collyrites ringens, Ag.
Echinobrissus Terquemi, Cott.
Montlivaultia decipiens, Haime.
— *Delabechei*, Haime.

Au-dessus, se montrent des marnes jaunâtres, feuilletées, désignées par les ouvriers sous le nom de *castille*.

On avait jusqu'à présent confondu le calcaire spathique de Vandenesse avec le calcaire à Entroques proprement dit, et même Ébray avait considéré l'oolithe ferrugineuse, qui le recouvre, comme, l'équivalent de celle de Fourchambault (zones à *Am. Sauzei* et *Am. Humphriesi*); mais la faune est bien différente et indique un niveau supérieur: elle est identique à celle de Saint-Benin d'Azy et, par suite, le calcaire sous-jacent, compris entre cet horizon et les argiles du Lias supérieur, doit, à moins d'une discordance, représenter à la fois toutes les zones comprises entre celle à *Am. opalinus* et celle à *Am. ferrugineus*.

En effet, on trouve, vers le milieu de cette formation calcaire, un petit banc de marne grumeleuse, de 0m30 d'épaisseur, excessivement fossilifère et contenant principalement des Bivalves : Huîtres, Peignes, Limes ; des débris de Crinoïdes, des Polypiers, des Brachiopodes, quelques Ammonites et quelques Oursins. Nous avons recueilli :

Am. Brocchii, Sow.
— *Sauzei*, d'Orb.
— *Truellei*, d'Orb.
Ter. ventricosa, Dav.
— *Waltoni*, Dav.
— *carinata*, Lam.
Rh. gingensis, Waagen.
— *spinosa*, Dav.
Ostrea subcrenata, d'Orb.
Ctenostreon Hector, d'Orb.
Pecten cf. *disciformis*, Schübl.

Ce banc correspond donc à la partie inférieure de l'oolithe ferrugineuse de Fourchambault et, par suite, les calcaires inférieurs de Vandenesse représentent les zones à *Am. Sowerbyi* et à *Am. Murchisonæ*, et les supérieurs, celles à *Am. Humphriesi* et à *Am. Parkinsoni*.

Ces calcaires sont, d'ailleurs, peu fossilifères : nous avons seulement trouvé, dans les bancs les plus supérieurs, l'*Am. Garanti* et dans les bancs inférieurs, des radioles de *Rhabdocidaris horrida*.

Si, maintenant, nous nous dirigeons vers le nord du département de la Nièvre, nous trouverons le faciès des couches modifié encore plus profondément, du côté de Prémery, de Varzy, et surtout dans la vallée de l'Yonne, au sud de Clamecy.

Vallée de l'Yonne, — Nous allons donner la coupe des terrains, telle qu'on peut la relever en allant de Tannay à Clamecy, le long

du canal du Nivernais, ou en montant de Tannay vers les hauteurs qui sont à l'ouest.

Au-dessus des argiles du Lias supérieur, se montre le calcaire à Entroques, à texture grèseuse et spathique, gris avec taches ocreuses; on le voit vers Prémery et Varzy superposé à une oolithe ferrugineuse fossilifère, qui correspond à la couche de Gimouille, et il est recouvert par une seconde couche d'oolithe ferrugineuse où les fossiles sont peu abondants : nous y avons seulement recueilli l'*Am. ferrugineus*, ce qui nous porte à assimiler cette couche à celle d'Isenay et de Saint-Benin d'Azy ; le calcaire à Entroques représenterait ainsi toutes les zones inférieures.

Au-dessus de l'oolithe ferrugineuse, se développe un puissant massif de marnes et de calcaires marneux jaunâtres, d'ordinaire désigné sous le nom de *calcaire marneux blanc jaunâtre*, depuis que Bonnard a employé cette expression pour ces assises : à la base, se trouvent des calcaires tendres exploités, pour pierre de taille, près de Tannay, et dans lesquels, on trouve des Ammonites, notamment *Am. procerus* ; puis vient un massif marneux très développé et peu fossilifère qui se termine par des bancs de calcaires marneux plus durs, avec :

Am. serrigerus, Waagen.	*Pholadomya deltoïdea*, Sow.
— *arbustigerus*, d'Orb.	*Ter. digona*, Sow.
— *subbackeriæ*, d'Orb.	— sp. nov.
Homomya gibbosa, auct.	— *bradfordiensis*, Dav.

On trouve, au-dessus, des marnes à texture grumeleuse et grèseuse dont l'aspect est très caractéristique : elles alternent avec quelques bancs spathiques intercalés et sont très fossilères :

Ter. cardium, Lam.	*Ostrea costata*, Sow.
— *flabellum*, Defr.	— *acuminata*. Sow.
— *obovata*. Sow.	*Holectypus depressus*, Desor.
Rh. Morierei, Dav.	*Hemicidaris langrunensis*, Cott.
— *badensis*, Opp.	— *luciensis*, d'Orb.
— *varians*, Schl.	Polypiers.
— *spinosa*, Dav.	Spongiaires.
Pecten vagans, Sow.	Bryozoaires.
Thracia alta, Ag.	

Le calcaire blanc jaunâtre marneux est recouvert par un massif très puissant de calcaire lamellaire et oolithique : ce dernier correspond évidemment aux calcaires des Coques et de Prye, mais, tandis que ces derniers, subordonnés à des masses grumeleuses, n'ont guère que 6 à 8 mètres d'épaisseur au plus, le calcaire oolithique du nord du département atteint au moins 40 mètres d'épaisseur.

L'ensemble des marnes et calcaires, dont nous venons de parler, forme, de chaque côté de la vallée de l'Yonne, des tertres dont le profil est très caractéristique et dont le sommet est occupé par un plateau peu incliné.

Au-dessus, commence l'étage kellovien dont nous n'avons pu étudier la composition dans cette région : il comprend des calcaires sublamellaires à *Am. anceps* et des calcaires compactes à *Am. coronatus*, avec chailles.

Vallée de la Loire. — Revenons maintenant sur les bords de la Loire, pour étudier la succession des couches sur la rive gauche de ce fleuve et sur celle de l'Allier.

Le calcaire à Entroques, épais de 12 à 15 mètres environ, forme un escarpement entre Le Guétin et Cuffy, et est exploité dans un grand nombre de carrières entre ces deux localités : il est surmonté par l'oolithe ferrugineuse et les argiles à *Am. Parkinsoni*, et recouvre les argiles liasiques qui occupent le fond de la vallée.

Près de Cuffy, on peut relever une coupe bien nette de la base du Fuller's-earth.

Au-dessus de marnes argileuses en assises de 0m60, alternant avec des calcaires compactes en lits de 0m30 à 0m40, se montre un banc dur dont la partie supérieure présente une surface corrodée et perforée : il est recouvert par une marne peu cohérente, de 0m20 à 0m30 d'épaisseur, s'égrenant facilement en débris anguleux et pétrie de fossiles, notamment d'Ammonites et de Bivalves : parmi ces derniers, une Arche (*Arca oblonga*) est surtout très abondante. Les fossiles les plus communs sont les suivants :

Am. Martiusi, d'Orb.
— *ferrugineus*, Opp.
— *polymorphus*, d'Orb.
— *pseudo-anceps*, Ebray in Douvillé.
— cf. *aurigerus*, Opp.
Am. zigzag, d'Orb.
— cf. *procerus*, Seebach.
— *fuscus*, Quenst.
— *Truellei*, d'Orb.

en outre, des Huîtres, des Pholadomyes, etc...

Au-dessus de ce banc, se développent des calcaires blancs jaunâtres alternant avec quelques lits marneux : ils ont été exploités, plus au sud, dans des carrières près du village d'Apremont où j'ai recueilli une faune complètement identique à la précédente avec quelques Brachiopodes : *Ter. Ferryi*, *Rh. stufensis;* ces calcaires correspondent, par leur position, à ceux de Tannay.

Près de la station du Guétin, la coupe de la base du Fuller's-earth paraît un peu différente. A la base des calcaires marneux, on observe

une marne avec les Ammonites dont la liste précède, et, au-dessous, un lit où l'on ne trouve presque plus d'Ammonites, mais où abondent les Brachiopodes déjà signalés à Isenay, puis plus bas des bancs de calcaire noduleux grisâtre, avec lumachelles de petites *Ostrea gibriaca* siliceuses, et, en outre, *Ostrea subcrenata*, *Avicula Munsteri*, *Rh. varians*.

Les assises inférieures du Kellovien sont très fossilifères, près de Château-Renaud, au sud de La Guerche : à la base, l'oolithe ferrugineuse, puis des bancs de calcaire dur, spathique alternant avec des argiles. La faune est composée presque uniquement de Céphalopodes avec quelques Térébratules :

Am. macrocephalus et *var.*	*Am. Goweri*, Sow.
— *anceps*, Rein.	— *Kœnigi*, Sow.
— *Jason*, Rein.	— *subcostarius*, Opp.
— *sulciferus*, Opp.	— cf. *superbus*, Waagen.
— *curvicosta*, Opp.	— *latilobatus*, Waagen
— *funatus*, Opp.	*Ter. pala*, v. Buch.
— *punctatus*, Stahl.	— *excavata*, Desl.
— *modiolaris*, Luid.	*Rh. Ferryi*, Desl.

Le calcaire callovien est bien développé entre La Guerche et Torteron ; il est plus marneux que dans la Nièvre, et n'est pas susceptible de fournir des matériaux de construction, mais il est exploité pour la fabrication de la chaux hydraulique, dans cette région, surtout au nord, à Beffes, sur les bords de la Loire.

Les bancs inférieurs renferment :

Am. anceps, Rein.	*Am. conjungens*, K. Mayer.
— *coronatus*, Brug.	*Ter. dorsoplicata*, Desl.
— *punctatus*, Stahl.	*Collyrites elliptica*, Lam.
— *Brighti*, Pratt in Opp.	

Plus haut, on trouve *Am. bicostatus*, Stahl.

Au-dessus, apparaît une argile noirâtre avec fossiles phosphatés, dans laquelle M. Douvillé a signalé :

Bel. hastatus, Blainv.	*Am. arduennensis*, d'Orb.
Am. perarmatus, Sow.	*Pecten fibrosus*, Sow.
— cf. *plicatilis*, Sow.	

Nous y avons recueilli *Collyrites capistrata*.

Les calcaires noduleux supérieurs sont très fossilifères :

Am. babeanus, Sow.	*Am. cordatus*, Sow.
— *Mariæ*, d'Orb.	— *punctatus*, Stahl.

Ils sont recouverts par les marnes à Spongiaires, avec *Am. canaliculatus* (1).

Au delà de la faille de Sancerre, les couches reprennent une allure régulière : les tranchées du chemin de fer, entre le tunnel de Boubard, à l'ouest de La Guerche et la station de Bengy, en offrent une bonne coupe (2).

Coupe du chemin de fer de Saincaize à Bourges. — Le tunnel de Boubard, à l'ouest de la Guerche, est partie dans les argiles du lias, partie dans le calcaire à Entroques. Ce dernier présente, à sa base, des bancs alternant avec des argiles et contenant *Rh. cynocephala, Ostrea Beaumonti, Ostrea sarthacensis, Am. opalinus...;* puis viennent des calcaires très durs, compactes, avec nombreux Lamellibranches et *Am. Murchisonæ*, et, à la partie supérieure, des calcaires avec :

Am. Sowerbyi, Mill., Sow.	*Rh. gingensis*, Waagen.
— *adicrus*, Waagen.	*Ter. Wrighti*, Dav.
— *propinquans*, Bayle.	— *perovalis*, Sow.
— *fissilobatus*, Waagen.	— *Eudesi*, Opp.
— cf. *pinguis*, Röm.	

Sur certains points, ces calcaires, de compactes deviennent terreux et plus ou moins sableux : ils contiennent alors des Polypiers, et des Bryozoaires en grande abondance, avec des Oursins, notamment :

Stomechinus, sp.	*Pygaster Trigeri*, Cott.
Rhabdocidoris horrida, Ag.	*Galeropygus Marcoui*, Cott.

La tranchée, à la suite du tunnel, montre des bancs d'oolithe ferrugineuse sur une épaisseur de 1m50 à 2 mètres ; le banc supérieur renferme :

Am. Humphriesi, Sow.	*Am. Truellei*, d'Orb.
— *Blagdeni*, Sow.	*Ter. sphæroidalis*, Sow.
— *Garanti*, d'Orb.	— *perovalis*, Sow.
— *Braikenridgi*, Sow.	*Rh. gingensis*, Waagen.
— *subradiatus*, Sow.	

tandis que les bancs inférieurs possèdent une faune complètement différente de la précédente : le premier contient surtout, en abondance, *Am. Brocchii* et *Am. Sauzei*.

(1) Voir Douvillé : Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry. *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. III, page 93.

(2) Les listes de fossile, qui vont suivre, comprennent ceux qui ont été recueillis dans la tranchée du chemin de fer et dans la région voisine.

Les principaux fossiles sont les suivants :

Am. Brocchii, Sow.
— *Sauzei*, d'Orb.
— *Gervillei*, Sow.
— *polymerus*, Waagen.
— *propinquans*, Bayle.
Am. Freycineti, Bayle.
— cf. *Martiusi*, d'Orb.
Rh. gingensis, Waagen.
Ter. perovalis, Sow.
— *ventricosa*, Ziet.

L'oolithe ferrugineuse est recouverte par les argiles bleues avec *Am. Parkinsoni*, *Am. Martiusi*, *Am. Garanti*, *Avicula Munsteri*, *Ostrea gibriaca*, *Ostrea subcrenata*.

La couche fossilifère supérieure se voit mal dans la tranchée, mais nous l'avons retrouvée un peu à l'ouest, avec ses fossiles : ce sont toujours les mêmes espèces d'Ammonites et de Brachiopodes, en outre desquelles nous citerons :

Ter. ventricosa, Ziet.
— cf. *infra-oolithica*, Desl.
Pseudodiadema Schlumbergeri, Cott.
Goniomya proboscidea, Agas.

Au-dessus viennent des bancs calcaires exploités très activement dans un grand nombre de localités de la région, Nérondes, Flavigny, Ourouer, Charly : ils fournissent une pierre tendre, à grain fin, très recherchée pour la sculpture, et connue sous le nom de *pierre de Charly* ; nous donnons ici la coupe d'une carrière de cette dernière localité.

On observe de bas en haut :

Gros banc.	0m60.
Banc dur pour la sculpture.	0m50.
Banc crasseux.	0m25.
Banc tendre, avec *Collyrites ovalis*.	0m15.
Banc de coquilles.	0m55.
Avec nombreux *Collyrites ovalis*.	0m60.
Banc tendre	0m30.
Banc de tablettes.	0m22.
Quatre bancs de 0m15 dits bancs de carreaux.	0m60.

Au-dessus, 7 mètres de découvert formé de bancs marneux, avec silex blancs.

Les calcaires contiennent quelques Ammonites de grande taille très frustes, des Crustacés, des dents de Poissons (*Acrodus*, *Hybodus*), de *Liopleurodon*, etc.

Les bancs marneux supérieurs contiennent surtout des Pholadomyes, *Ph. crassa*, *Ph. Murchisoni*, quelques Ammonites, *Am. subbackeriæ*, une Ammonite du groupe des *hectici*, *Ostrea acuminata*, *Collyrites analis*.

Cet ensemble est surmonté par des bancs de calcaires durs, gris,

avec taches ferrugineuses, renfermant la faune des Céphalopodes du Tremblay et très peu de Brachiopodes.

Am. discus, Sow.	*Collyrites analis*, Ag.
— *aspidoïdes*, Opp.	*Ter.* cf. *biappendiculata*, Desl.
— *serrigerus*, Waagen.	*Rh. varians*, Schl.
— *sulciferus*, Opp.	*Thracia alta*, Ag.
— *subbackeriæ*, d'Orb.	*Natica*, sp.

Au-dessus viennent des marnes argileuses blanchâtres correspondant aux marnes à ciment des environs de Nevers et n'offrant de fossiles qu'à leur partie la plus supérieure :

Ter. digona, Sow.	*Rh. Morierei*, Dav.
— *obovata*, Sow.	

La tranchée du chemin de fer, entre Nérondes et Bengy, commence dans ces marnes et entame les parties inférieures du Callovien : on trouve successivement :

Banc de calcaire jaunâtre, à texture grèseuse, 3 à 4 mètres.

Marnes alternant avec des bancs de calcaire grèseux, 5 à 6 mètres.

Cet ensemble contient seulement quelques fossiles, *Am. macrocephalus*, *Rh. Morierei*, *Ter. obovata*, *Avicula echinata*, et représente la zone à *Am. macrocephalus*.

Banc dur perforé, avec oolithe ferrugineuse renfermant une faune nombreuse de Brachiopodes et seulement quelques Ammonites. Parmi les premiers, nous citerons :

Ter. Perieri, Desl.	*Ter. Smithi*, Opp.
— *excavata*, Desl.	— *pala*, v. Buch.
— cf. *digona*, Sow.	*Rh. spathica*, Oppel. (var. de petite taille.)
— cf. *obovata*, Sow.	
— cf. *emarginata*, Sow.	*Rh. Ferryi*, Desl.

2 à 3 mètres de marnes avec oolithes ferrugineuses, très riches en Ammonites. La faune est identique à celle que nous avons déjà citée à ce niveau; nous ajouterons seulement les espèces suivantes :

Am. refractus, Rein.
— cf. *microstoma*, d'Orb.

Alternance d'argiles et de calcaires gris, à taches ferrugineuses, fossilifères (même faune que précédemment).

Calcaire marneux, avec *Am. coronatus*, *Am. anceps*, *Ter. pala*, *Ter. dorsoplicata*, *Rh. spathica*.

Ces calcaires sont recouverts, près de la gare de Bengy, par des argiles à fossiles pyriteux, où l'on ne trouve que de jeunes *Am.* cf. *plicatilis*; par des marnes et calcaires noduleux et, enfin, par les marnes à Spongiaires.

Vers le nord, la coupe de la limite supérieure du système ooli-

thique inférieur varie un peu, accusant de nouveau la discordance que nous avons déjà signalée sur les bords de la Loire.

Aussi, près de Couy, nous trouvons les marnes à Spongiaires très fossilifères avec *Am. canaliculatus*, *Am. flexuosus*, *Am. alternans*, etc., *Terebratula Stockari*, *Mergelea pectunculus*, *Mergelea runcinata*, etc., reposant sur une oolithe ferrugineuse, épaisse de 1 mètre environ, avec *Am. Lamberti*, *Am. babeanus*, *Am.* cf. *plicatilis;* celle-ci représente les calcaires noduleux et elle recouvre directement le calcaire callovien à *Am. coronatus*, sans intercalation des argiles à fossiles pyriteux que nous avons constatées à Bengy. La collection de l'Ecole des Mines possède un échantillon d'*Am. transversarius* qui, d'après l'indication de la région et la nature de la gangue, provient évidemment de la couche d'oolithe ferrugineuse de Couy. Nous devons ajouter qu'en ce point les oolithes ferrugineuses remontent jusque dans les bancs inférieurs des marnes à Spongiaires.

La coupe que nous venons de donner varie peu jusqu'à la vallée de l'Auron, et la topographie du sol en fait ressortir bien nettement les traits principaux. Au nord, les marnes à Spongiaires et les argiles oxfordiennes, qui limitent la plaine calcaire berrichonne (calcaire lithographique corallien) constituent une première ligne de talus, qui part de Bengy et se dirige vers le sud-ouest, en passant par Cornusse, Lugny et Lantan pour aboutir un peu au sud de Dun-le-Roi. Les argiles calloviennes forment une seconde ligne de talus, ou plutôt une série continue de petits mamelons depuis Nérondes jusqu'à Cogny; elles donnent naissance à des terres fortes, couvertes de bois et de boqueteaux.

Les calcaires marneux bathoniens et le calcaire à Entroques constituent deux plans inclinés vers le nord, séparés par une série de dépressions correspondant aux affleurements des argiles bleues à *Am. Parkinsoni.*

Enfin, au sud, une grande falaise, formée par les marnes du Lias supérieur, délimite très nettement la région occupée par les assises du système oolithique.

Les modifications, que nous avons à signaler dans cette région, sont peu importantes : c'est d'abord la disparition successive des Brachiopodes qui formaient, à l'est, une faune si abondante et si caractéristique, dans les assises les plus supérieures du Bathonien. La *Ter. cardium* est déjà très rare près de Nérondes; plus à l'ouest, les *Ter digona* et *obovata* deviennent de moins en moins nombreuses et c'est à peine si on en trouve encore quelques exemplaires aux environs de Blet.

Le banc fossilifère à *Am. aspidoïdes* renferme, comme nous l'avons

vu près de Nérondes, en assez grande quantité, les Ammonites de ce niveau, mais les Brachiopodes y font complètement défaut à l'exception de la *Rh. varians*, qui reste très abondante.

Enfin, au-dessous de ce banc, on voit se développer, près de Blet, un calcaire spathique, fissile, qui prend plus d'épaisseur, à l'ouest de Chalivoy, où il atteint environ une dizaine de mètres de puissance : la Grande Oolithe a donc tendance à reprendre, de ce côté, son faciès normal.

Vallée de l'Auron. — Dans la vallée de l'Auron, la succession des assises s'observe difficilement et d'une manière incomplète.

Aux Chartons, entre Bannegon et Thaumiers, sur les bords mêmes de l'Auron, on voit affleurer, au-dessus des marnes liasiques, un calcaire jaune, compacte, très dur, en gros bancs, renfermant *Rh. cynocephala*, *Ter. infrà-oolithica* ; ce niveau se montre donc ici avec un faciès un peu différent de celui sous lequel il se présente habituellement dans la région.

Le calcaire bajocien n'apparaît pas de ce côté, et les marnes à *Am. Parkinsoni* se montrent seulement dans les bois de Fontguedon. Un peu plus à l'est, vers Villeneuve, au nord de Chaumont, on trouve des bancs très fossilifères contenant en abondance *Am. Parkinsoni*, Sow. ; *Am. Garanti*, d'Orb. ; *Am. niortensis*, d'Orb.

Le calcaire marneux bathonien, prolongement du calcaire de Charly, est encore exploité dans la petite vallée de Thaumiers, sur la rive droite du ruisseau : c'est le dernier affleurement que nous connaissions du côté de l'ouest.

Les calcaires spathiques à *Am. anceps* sont très développés autour de Cogny, et les calcaires marneux supérieurs, avec grands *Am. coronatus*, se montrent un peu au nord de ce village : certains bancs renferment en abondance *Collyrites elliptica* et des Brachiopodes : *Ter. dorsoplicata*, *Ter. umbonella* (cette dernière toujours peu commune) et *Rh. Orbignyi*.

Les argiles et marnes oxfordiennes se montrent à Saint-Loup et à Malçay, et les marnes à Spongiaires affleurent sur les bords du ruisseau de Targon, recouvertes par le calcaire lithographique corallien.

Entre la vallée de l'Auron et celle du Cher, des modifications importantes se produisent dans la constitution minéralogique des couches : malheureusement, les dépôts tertiaires, qui recouvrent presque tout le plateau, entre ces deux vallées, empêchent de suivre le passage d'un faciès à l'autre. A Meillant, où les assises jurassiques reparaissent au jour, la transformation est déjà complète. Au sud de cette localité, à un kilomètre environ de l'étang du

Bouchet, on a exploité autrefois une carrière de meulière assez fossilifère (voir Elie de Beaumont, *Explication de la Carte géologique de France*, II, p. 249 et suiv.). Les excavations sont aujourd'hui pleines d'eau, et les débris de l'exploitation, qui restent encore au voisinage, présentent peu de traces de fossiles : on les trouve plutôt à l'état siliceux au milieu des argiles et sables tertiaires. Ce sont principalement des Lamellibranches, des Gastropodes, et, en grande abondance, des baguettes de *Rhabdocidaris horrida* ; ces bancs correspondent donc à une modification latérale du calcaire à Entroques.

A un niveau supérieur, près de la route de Meillant à Saint-Amand, de grandes carrières exploitent un calcaire blanc oolithique, qui fournit de très bonnes pierres de taille ; il représente l'étage bathonien et est recouvert par une série de bancs de calcaires durs, bruns, pétris d'Entroques, renfermant par places de véritables lumachelles de Brachiopodes à test siliceux.

Les fossiles les plus communs, sont :

Am. anceps, Rein.
— *funatus*, Opp.
Ter. pala, v. Buch.
— *Perrieri*, Desl.
Ter. excavata, Desl.
— *Trigeri*, Desl.
— cf. *obovata*, Sow.

Les Oursins sont également assez abondants et, parmi eux, surtout :

Echinobrissus clunicularis, Lehw.
Collyrites elliptica, Lam.
Pygurus depressus, Ag.

Au-dessus viennent des marnes calcaires jaunâtres, avec grands *Am. coronatus* et *Am. anceps*, probablement recouverts par les marnes et argiles oxfordiennes que je n'ai pu observer. A la limite des bois de Couris, vers Givry, se montrent les marnes à Spongiaires.

Vallée du Cher. — La vallée du Cher donne une bonne coupe de de la série des assises du système oolithique inférieur, entre Saint-Amand et Châteauneuf, soit le long de la vallée, soit dans les tranchées du chemin de fer.

Le niveau à *Rh. cynocephala* apparaît près de Noirlac, sur la rive droite du Cher, ou sur la rive gauche dans la petite vallée de la Baume : il se présente sous forme de calcaires bruns ou gris foncé, avec taches roussâtres, alternant avec des argiles brunes. Il renferme une faune assez riche.

Rh cynocephala, in Dav.
Ter. ovoïdes, Sow.
— *infra-oolithica*, Desl.
Ostrea sarthacensis, d'Orb.
Ostrea Beaumonti, Riv.
Am. radiosus, v. Seebach.
Bel. irregularis, Schl.

Au-dessus vient le calcaire bajocien que l'on peut surtout étudier dans la tranchée du chemin de fer, entre le ruisseau de la Baume et la station de la Celle-Bruère.

A la base, on observe des bancs minces tabulaires, d'un calcaire jaune ocreux, spathique, formé presque uniquement de débris d'Encrines : il paraît avoir une puissance de 6 à 8 mètres. Au-dessus, sur 20 mètres environ, des bancs épais de calcaire dur, très compacte, jaune, contiennent de gros blocs de jaspe et de petits rognons de quartz blanc, grisâtre, à surface mamelonnée, à couches concentriques et feuilletées comme un chou. Ce calcaire renferme quelques fossiles à l'état siliceux, notamment des baguettes de *Rhabdocidaris horrida*, et de grosses *Rh. quadriplicata*, Ziet. Il est recouvert par un banc de calcaire jaunâtre ferrugineux avec veinules et oolithes ferrugineuses : ce dernier est assez fossilifère et renferme surtout des Brachiopodes, *Ter. sphæroidalis*, *Ter. ventricosa* (?). *Ter. carinata.* J'y ai recueilli, en outre, une Ammonite du groupe des *Martiusi.*

Puis viennent, sur 6 à 8 mètres, des bancs plus minces de calcaire compacte, jaune, semblable au précédent, et 6 mètres environ de calcaire entroquifère, avec taches ferrugineuses. Ces dernières assises nous paraissent correspondre à la zone à *Am. Parkinsoni.*

Elles sont recouvertes par un calcaire gris, suboolithique, sublamellaire, renfermant quelques Brachiopodes dont il est difficile de se procurer des échantillons assez bons pour une détermination exacte. Ce calcaire a environ 20 mètres de puissance et il est surmonté par une épaisseur à peu près égale d'un calcaire plus blanc et plus tendre que le précédent, à texture oolithique plus régulière.

C'est ce calcaire qui est exploité dans de nombreuses carrières ouvertes sur la rive droite du Cher, entre La Celle et Bruère, et dans les importantes carrières de Vallenay ; puis, plus à l'ouest, à Chambon et à Villiers, près Lignières.

Ce calcaire fournit une pierre de taille très estimée et très recherchée pour sa beauté et sa qualité ; il peut être débité en blocs de dimensions considérables : aussi, son exploitation est-elle très active et les matériaux, qu'il fournit, sont exportés par le chemin de fer jusque dans les départements voisins.

La coupe d'une des carrières de Vallenay donne la succession suivante de bas en haut :

Calcaire blanc oolithique, 15^m environ.

Dalles, 0^m20.

Banc de calcaire lithographique blanc laiteux, 0^m40.

Calcaire sableux jaunâtre, très peu cohérent, s'enlevant par grandes dalles et désigné par les ouvriers sous le nom de grain de chènevis, 0^m40.

Lumachelle de Brachiopodes calloviens, 0m20.
Calcaire spathique gris jaunâtre. 1m10.
Lumachelle de Brachiopodes calloviens, 0m30.
Découvert formé de calcaire spathique.

Le calcaire oolithique est très peu fossilifère ; on y a seulement trouvé quelques Lamellibranches, quelques *Ter. coarctata*, et d'assez nombreuses dents de poissons (*Acrodus*, *Strophodus*...) et quelques dents de *Liopleurodon*.

La coupe ne montre, dans la succesion des bancs, aucune trace de corrosions ou de perforations : on doit donc en conclure que la série des assises est complète ; et comme les lumachelles à Brachiopodes siliceux renferment l'*Am. anceps*, il en résulte que la partie supérieure du calcaire oolithique correspond à la zone à *Am. macrocephalus*.

La texture oolithique est assez variable d'un point à un autre, sous le rapport de la grosseur des oolithes, de leur régularité et de leur plus ou moins grande abondance : par places, le calcaire contient des silex noirâtres, qui présentent également la texture oolithique.

Sur certains points où les calcaires sont désagrégés par l'influence des agents atmosphériques, l'examen des éléments qui les composent, jette une certaine lumière sur les conditions de leur dépôt. On voit que les produits de la désagrégation sont formés d'une multitude de débris divers roulés et plus ou moins amenés à l'état de sable calcaire : on y remarque des débris de coquilles bivalves, de Bryozoaires, des tiges de Crinoïdes, des baguettes et des fragments de test d'Oursins ; quelques petits fossiles sont restés intacts, et nous avons pu recueillir ainsi deux exemplaires de *Ter. flabellum* dont la présence avec celle de la *Ter. coarctata*, que nous avons déjà signalée, démontre bien l'existence du Bathonien supérieur.

Il me paraît que le mode de formation de ces calcaires oolithiques (1) doit être rapproché de celui des sables calcaires, qui se déposent sur divers points des côtes de la Bretagne et principalement sur le littoral du Finistère.

Quoique le sol de la Bretagne soit presque entièrement composé de roches appartenant aux terrains de transition de gneiss et de

(1) Dans le sens stricte du mot, *oolithe* veut dire corps sphérique composé de couches concentriques superposées. On ne devrait donc appeler *calcaires oolithiques* que ceux formés par un agrégat d'oolithes proprement dites, mais en fait on donne ce nom à des calcaires qui n'ont le plus souvent que l'apparence oolithique et qui sont en réalité constitués par une agglomération de grenailles calcaires, non composées de couches concentriques.

granite, dans lesquels la chaux fait presque complètement défaut, on rencontre, sur un grand nombre de points de la côte, des dépôts de sable qui parfois sont très riches en calcaire : leur teneur est, d'ailleurs, très variable d'un point à un autre, mais elle peut s'élever jusqu'à 95 et 98 0/0 de carbonate de chaux.

Ces sables calcaires sont formés principalement de débris de coquilles plus ou moins roulés : l'un des gisements les plus intéressants est celui des Grands-Sables, près l'embouchure de la rivière l'Isole, à 20 kilomètres environ de Quimperlé, où l'on trouve, sur plus d'un kilomètre, des amas de sable calcaire dont l'épaisseur varie de 2 à 10 mètres. Si ces sables venaient à être agglutinés par un ciment calcaire, on aurait un calcaire oolithique tout à fait semblable à celui que nous étudions. Nous pensons donc que les conditions de formations doivent être très analogues dans l'un et l'autre cas.

Au-dessus du calcaire blanc oolithique, viennent, comme nous l'avons dit, les bancs à lumachelles de Brachiopodes siliceux, puis des marnes et calcaires marneux très développés correspondant à la zone à *Am. coronatus*.

A la partie supérieure, se trouvent des bancs de calcaire marneux, ayant le même aspect que le précédent ; ils renferment une faune assez riche :

Am. cf. *plicatilis*, Sow.
— *Lamberti*, Sow.
— *Goliathus*, d'Orb.
Am. Duncani, Sow.
— *punctatus*, Stahl.

Au-dessus, viennent les argiles à fossiles pyriteux, puis les marnes avec calcaires noduleux, recouvertes par les marnes à Spongiaires qui s'observent bien sur la rive gauche du Cher, à Venesme et le long de la côte des Billons et de Scay. M. Douvillé a donné, dans la note que nous avons déjà citée plusieurs fois, la coupe détaillée de ces dernières assises, dans la vallée du Cher. Nous nous bornerons donc à remarquer que nous avons ici la succession complète des zones oxfordiennes.

Vallée de l'Arnon. — La coupe de la vallée de l'Arnon ne paraît pas différer de celle que nous venons de donner, au moins autant qu'on peut en juger, car les éboulis et les dépôts tertiaires masquent presque partout les affleurements des couches.

Le calcaire oolithique bathonien et le calcaire callovien peuvent s'observer sur la rive gauche de l'Arnon, entre Felouze et La Celle-Condé ; puis, plus au nord, avant de rencontrer les marnes à Spongiaires, on retrouve la série complète des zones oxfordiennes.

Le plateau, entre la vallée de l'Arnon et celle de l'Indre, est recouvert presque partout par les dépôts tertiaires. Cependant, vers Pruniers, on voit apparaître des calcaires compactes, à grain fin, ayant l'apparence de calcaires lithographiques, mais cariés et perforés de tubulures. Ils alternent avec des marnes et contiennent en assez grande quantité l'*Am. marantianus*. Ils reposent sur un calcaire roussâtre, spathique, très dur, qui ne paraît pas avoir une grande puissance et qui recouvre l'oolithe blanche bathonienne : le calcaire spathique représente donc les assises inférieures de l'étage callovien. On y retrouve, d'ailleurs, quelques Ammonites du groupe du *subbackeriæ* (probablement *Am. funatus*, Opp.).

Un peu plus loin, à l'ouest, on voit, à Ambrault, le calcaire oolithique bathonien exploité dans des carrières importantes, à peu de distance du village.

A l'ouest d'Ambrault, les marnes à Spongiaires, avec *Am. canaliculatus* et *Ter. nucleata*, reparaissent un peu avant Villemongin, où elles sont exploitées pour l'amendement des terres : elles sont réduites à une épaisseur de 2 à 4 mètres et reposent sur l'oolithe blanche bathonienne. La surface de contact corrodée et ravinée est durcie et rubéfiée : dans l'oolithe sous-jacente, on trouve la *Ter. cardium*.

Ainsi, nous constatons encore de ce côté la discordance signalée par M. Douvillé entre le Callovien et l'Oxfordien : elle est même plus accentuée que sur les bords de la Loire.

Il s'est donc produit, après le dépôt des dernières assises calloviennes, un mouvement d'affaissement, qui s'est prolongé jusqu'au commencement de l'époque corallienne, de sorte que les diverses assises oxfordiennes et coralliennes se sont recouvertes en se débordant. A la Loge, sur les bords de la Loire, et à Couy, au nord de Nérondes, l'oolithe ferrugineuse à *Am. cordatus* repose directement sur le calcaire callovien à *Am. coronatus*. A Pruniers, c'est le calcaire corallien à *Am. marantianus*, qui est superposé aux couches les plus inférieures de l'étage callovien et, à Ambrault, le calcaire lithographique corallien recouvre immédiatement l'oolithe blanche bathonienne.

Vallée de l'Indre. — Dans la vallée de l'Indre, nous n'avons observé que la partie supérieure des assises que nous étudions, les autres étant plus ou moins masquées par des éboulis : nous y constatons de nouvelles modifications dans le faciès des couches.

L'oolithe blanche se montre dans la vallée de l'Indre, en aval d'Ardentes : elle est surtout exploitée dans de nombreuses carrières

autour de Clavières où elle présente un caractère tout particulier.

Elle contient des Polypiers, principalement d'énormes touffes de *Calamophyllia radiata*, de nombreuses coquilles roulées et en outre, divers Gastropodes.

Purpuroïdea Morrisi, Buvignier.	*Melania* cf. *virgula*, Buvignier (1).
Alaria trifida, Phill. (*in* Morris).	*Nerina*.
Nerita hemisphærica, Rœmer.	*Fusus*.
Eustoma tuberculosum, Piette.	*Patella aubentonensis*, d'Arch.

Élie de Beaumont, qui avait observé ces assises, dans lesquelles il signale l'abondance des Polypiers (*Expl. Cart. Géol.*, II, p. 238), les avait rapportées à tort au Coral-rag, en les assimilant aux calcaires à Polypiers coralliens que l'on trouve dans la vallée de la Creuse, vis-à-vis Fontgombault.

Sur cette oolithe reposent des calcaires noduleux et irréguliers, séparés par des lits de marnes renfermant seulement quelques Spongiaires, avec *Am. canaliculatus, Am. flexuosus, Ter. Stockari*, Moesch, *Ter. Baugieri*, d'Orb.

Au-dessus, viennent, sur 4 à 6 mètres d'épaisseur, des calcaires marneux alternant avec des marnes : ces bancs ont une texture grèseuse et présentent une grande analogie avec les calcaires marneux calloviens. Ils contiennent :

Bel. Royeri, d'Orb.	*Rh. arolica*, Oppel.
Am., cf. *plicatilis*, Sow.	*Collyrites capistrata*, Goldf.
Ter. Stockari, Moesch.	— *bicordata*, Leske.

Ils sont recouverts par des calcaires compactes, très finement grenus et saccharoïdes, d'un blanc laiteux très pur, présentant par places des tubulures; puis, par des calcaires lithographiques grisâtres, qui présentent, après les anciennes forges de l'Isle, des rognons noduleux avec nombreuses Ammonites du groupe des *flexuosi* et quelques Spongiaires.

Ce niveau se développe vers l'ouest et se retrouve, au sud de Châteauroux, à la hauteur de Touvent et Gireugne.

A un niveau plus élevé, le calcaire crayeux à *Ter. cincta*, si bien développé dans les environs de Bourges, s'observe encore un peu à l'est d'Issoudun ; mais, vers le sud-ouest, il diminue de plus en plus d'épaisseur, en perdant peu à peu son faciès crayeux : il passe à des calcaires compactes, cariés, en bancs discontinus au milieu des calcaires lithographiques.

Dans ces derniers, j'ai recueilli, immédiatement au-dessus du cal-

(1) *Melania virgula*, Buv. est, une espèce du Coral-rag.

caire crayeux, *Am. rupellensis*, d'Orb. Plus au nord, vers Levroux, apparaît le calcaire à Astartes, avec *Diceras*, recouvert immédiatement par les sables et grès cénomaniens supérieurs (sables du Perche.

Vallée de la Creuse. — La coupe de la vallée de la Creuse montre le faciès corallien ou oolithique atteignant toutes les assises supérieures au calcaire à Entroques. Depuis Crozant jusque vers Chabenet, la Creuse coule du sud au nord : près de cette dernière localité elle s'infléchit brusquement vers l'ouest pour reprendre la direction nord après le Blanc.

Le calcaire à Entroques se montre à Argenton avec son faciès normal : il est tout à fait semblable à celui de la vallée de la Loire, et, comme ce dernier, contient surtout des Lamellibranches. Il repose sur les argiles du Lias supérieur par une alternance de marnes et de calcaires à *Ostrea Beaumonti.*

Il est recouvert par des calcaires gris-jaunâtre, très durs et très compactes, que l'on peut considérer comme représentant les zones à *Am. Humphriesi* et *Am. Parkinsoni*, et auxquels succède un calcaire blanc oolithique très puissant.

Plus au nord, dans la tranchée du chemin de fer avant la gare de Chabenet, et dans la vallée de la Bouzanne, on voit se développer des couches de calcaire crayeux et cristallin qui contiennent en grande quantité des débris de Crinoïdes et d'Oursins ; on y peut recueillir en outre *Ter. cardium* et une *Terebratula* qui est très abondante et qui me paraît nouvelle. A ces assises crayeuses succèdent des calcaires oolithiques à Polypiers et à Gastropodes qui présentent une grande analogie avec ceux que nous avons signalé à Clavières, sur les bords de l'Indre : ils sont très puissants et atteignent une épaisseur d'au moins 20 mètres. On peut bien les observer dans l'escarpement de la vallée de la Bouzanne, à l'entrée du tunnel de Chabenet.

Si nous continuons notre coupe vers le nord, dans la direction de Châteauroux, nous trouvons, à la sortie du tunnel, des calcaires compactes et sublithographiques, contenant par places des oolithes excessivement fines, ou, au contraire, des rognons plus ou moins allongés, de la grosseur du doigt, qui ne se détachent bien du reste de la masse que sur les surfaces usées par les eaux atmosphériques. Dans les calcaires finement oolithiques nous avons recueilli l'*Ostrea costata* et une *Rhynchonella* intermédiaire entre la *Rh. elegantula* et la *Rh. Hopkinsi.* Ces assises sont recouvertes par des couches d'oolithe à gros éléments, qui, d'après ce que nous verrons dans le Poitou, appartiennent à l'étage callovien. Au-dessus se développe un massif puissant de calcaires blancs crayeux contenant à leur base des

chailles : ils renferment en abondance des Oursins (test et surtout radioles) : *Cidaris coronata*, *Cid. florigemma*, *Cid. Blumenbachi*, *Cid. caprimontana*, *Cid. cervicalis*, *Hemicidaris crenularis*, *Stomechinus perlatus*, *Glypticus hieroglyphicus*.

Si à partir de Chabenet nous continuons à descendre la vallée de la Creuse, nous pouvons y suivre assez régulièrement le niveau à *Rh.* cf. *elegantula* jusque vers Ruffec, et nous voyons s'intercaler entre lui et le calcaire à grosses oolithes, un calcaire jaunâtre crayeux et cristallin qui appartient comme ce dernier à l'étage callovien.

VIENNE

(*Note communiquée par* **M. G. Rolland.**)

On sait que le Poitou est situé à l'emplacement du détroit sédimentaire qui relie le bassin parisien au bassin girondin et qui sépare les massifs de terrains cristallins anciens du Limousin et de la Vendée. Ce détroit est occupé par les terrains jurassiques inférieurs, lesquels recouvrent le barrage régnant souterrainement du sud-est au nord-ouest entre ces deux massifs, et présentent deux versants inverses, le versant parisien au nord-est, le versant girondin au sud-ouest.

Dans cette région, c'est généralement le Lias supérieur, représenté par une formation marneuse de 6 à 10 mètres d'épaisseur, qui repose directement sur les terrains cristallins anciens, à la surface desquels il s'étend comme un manteau continu. Dans certaines parties cependant, on constate l'interposition de lambeaux de Lias moyen, et même d'un système de couches semblant appartenir au Lias inférieur et à l'Infra-lias.

Au-dessus des marnes du Lias supérieur, le détroit poitevin offre un massif calcaire, également continu, qui représente l'étage bajocien, et sur les deux versants duquel s'appuient deux séries correspondantes de formations encore calcaires, représentant les étages bathonien et callovien ; puis vient, de part et d'autre, l'étage oxfordien, etc.

A la base des calcaires bajociens, le Lias supérieur est facile à distinguer; il est uniformément composé de marnes et calcaires marneux, gris-ardoisé ou jaune-grisâtre; cet étage est souvent très fossilifère, et parmi les fossiles que j'ai recueillis, ou que M. Raynal, professeur à la Faculté de Poitiers, a bien voulu me communiquer, je citerai *Belemnites brevis*, *B. acuarius*, *Ammonites aalensis*,

A. radians, *A. variabilis*, *A. bifrons*, *A. insignis*, *A. Hollandrei*, *Ostrea Beaumonti*, etc.

Mais, au-dessus, quand on aborde l'étude du Bajocien et du Bathonien dans le Poitou, on éprouve de véritables difficultés à tracer des limites d'étages au sein de cette série de massifs calcaires, qui sont généralement dépourvus de fossiles, dont les caractères minéralogiques sont variables, et dont la puissance peut atteindre 200 mètres, entre le Lias supérieur et le Callovien.

Le Callovien offre de nouveau, dans la région de Poitiers, un bon repère stratigraphique et paléontologique, mais ce repère lui-même perd de sa netteté vers l'est de la Vienne et à l'ouest de l'Indre. M. Douvillé m'a prêté son précieux concours pour la détermination de la limite du Bathonien et du Callovien de cette dernière région et, en général, pour l'étude de la partie moyenne des terrains jurassiques entre Poitiers et Le Blanc, étude qui a fait l'objet d'une note récente de notre part à la Société géologique.

De même que dans la note en question, je procèderai ici, pour la description du Bajocien et du Bathonien, en passant successivement en revue la série des vallées, dirigées du sud au nord, qui se succèdent de l'ouest à l'est, sur le versant parisien du détroit poitevin, savoir : les vallées du Clain (au nord de Ligugé), de la Vienne, de la Gartempe, du Salleron et de la Benaize. Puis, remontant la vallée du Clain vers le sud, je terminerai par un aperçu du versant girondin.

Les fossiles recueillis par moi ont été déterminés par M. Douvillé.

Vallée du Clain au nord de Ligugé. — La vallée du Clain donne une coupe centrale du détroit jurassique.

Examinons d'abord cette coupe au nord de l'îlot de roches granitoïdes qu'on observe à Ligugé, à 6 kilomètres, en droite ligne, au sud de Poitiers. Cet îlot, formé de granulite, apparaît brusquement au fond de la vallée, et attire d'autant plus l'attention qu'en amont comme en aval, la vallée se trouve entièrement entaillée dans les terrains jurassiques.

Sur la berge droite, la masse granulitique est immédiatement recouverte par quelques mètres d'un calcaire gris brun, subcristallin, très dur, que ses fossiles, entre autres l'*Ammonites margaritatus*, classent dans le Lias moyen. Au-dessus viennent, sur une dizaine de mètres, les marnes et calcaires marneux du Lias supérieur, avec fossiles. Plus haut, le massif marneux passe graduellement à une série de bancs de calcaires dolomitiques avec silex, qui occupent tout le reste de la côte sur une vingtaine de mètres, jusqu'à Smarves, et continuent au-dessus du village. Ces calcaires dolomitiques sont jaunâ-

tres ou d'un gris jaunâtre, tantôt pulvérulents avec géodes, ou grenus, à cassure sableuse, tantôt finement lamellaires, à cassure miroitante; ils renferment de nombreux rognons de silex, grisâtres ou foncés, à cassure terreuse, généralement plats et allongés, et souvent disposés en lits discontinus. Malgré leur pauvreté en fossiles, les calcaires en question ont fourni : *A. Murchisonæ* (à la base), *A. Sowerbyi*, *A. Patella* et *Rhynchonella plicatella;* ils sont donc bajociens.

Vis-à-vis, sur la rive gauche, la coupe est analogue au-dessus de Ligugé, avec cette différence que le Lias moyen manque de ce côté, et que c'est le Lias supérieur qui repose directement ici sur les roches de granulite.

Les bancs de calcaires dolomitiques de cette région sont souvent disloqués, et l'îlot granulitique est entouré de petites failles. C'est ainsi que, vers le nord, les assises précédemment indiquées sur la côte de Smarves, se trouvent abaissées sous le fond de la vallée, dont les berges se trouvent dès lors constituées par des couches appartenant à des niveaux plus élevés : ce sont des calcaires encore dolomitiques, gris ou d'un gris jaunâtre, grenus ou subcristallins, avec géodes, avec Encrines parfois abondantes; exceptionnellement ils deviennent suboolithiques.

Plus au nord, ce massif est recouvert à son tour par un nouveau massif de calcaires toujours dolomitiques, grisâtres ou blanchâtres, grenus ou grossiers, sublamellaires et suboolithiques. Ces derniers se suivent jusqu'à Poitiers, et ils constituent, à la traversée de la ville, à peu près la moitié inférieure des escarpements abrupts qui se dressent alternativement sur les deux rives ; ils y sont surmontés par des calcaires semblables, mais plus grossiers, renfermant de gros Polypiers rayonnés, et empâtant d'innombrables rognons de silex gris ou noirs, perforés et coraliformes, de grandes dimensions, lesquels s'observent en quantité croissante jusqu'au couronnement des berges.

L'ensemble des calcaires dolomitiques qui s'interpose ainsi entre les calcaires dolomitiques pulvérulents à silex de Smarves et les calcaires grossiers à gros silex du haut de Poitiers, est si peu caractéristique et si pauvre en fossiles, qu'il serait illusoire d'espérer y tracer une division nette, soit au point de vue stratigraphique, soit au point de vue paléontologique. La majeure partie de cet ensemble est encore bajocienne; entre Poitiers et Saint-Benoît, j'y ai recueilli l'*Ostrea sportella* et la *Rh. spinosa ;* dans le vallon latéral de Mezeaux, à l'ouest, M. Raynal a trouvé la *Terebratula carinata* (1); peu avant

(1) En remontant ce vallon, soit sur Croutelle, soit sur Virollet, on voit reparaître les dolomies pulvérulentes à silex de la base du Bajocien, au contact du

Poitiers, M. Le Touzé de Longuemar cite l'*A. Murchisonæ*, l'*A. humphriesanus*, etc.

La ville de Poitiers est construite sur une croupe escarpée qui sépare le Clain, à l'est, et la Boivre, à l'ouest, avant leur confluent. Dans cette dernière vallée, un peu en amont de la ville, les calcaires du bas de la berge de la Cassette ont fourni à M. le Touzé de Longuemar l'*A. Murchisonæ*, et à moi-même la *Rh. plicatella*, fossiles franchement bajociens. Mais, d'autre part, M. Raynal m'a communiqué, comme venant également des environs de la Cassette, la *Terebratula ovoides* et le *Clypeus sinuatus*, Leske (*Ploti* auctorum), fossiles indiquant le Bathonien; je noterai également ici une dent de Saurien (*Liopleurodon Grossouvrei*), que j'ai trouvée à mi-côte dans les calcaires du même versant de la Boivre. Quant aux calcaires grossiers à silex du haut de Poitiers, ils semblent, d'après quelques rares fossiles, devoir être rattachés au Bathonien.

On peut donc dire que le Bajocien s'avance au nord jusqu'à Poitiers, où il apparaît encore à la base des vallées du Clain et de la Boivre, mais qu'à la traversée de la ville, la presque totalité des berges appartient au Bathonien. Inversement, le Bathonien remonte vers le sud, à un niveau de plus en plus élevé des berges de Clain, jusqu'au delà de Saint-Benoît; citons encore la *Terebratula spheroidalis*, trouvée sur le plateau est, près de la Cadoulière.

En somme, le Bajocien du Clain présente, entre Smarves et Saint-Benoît, une puissance de 80 mètres environ. Le Bathonien de Poitiers n'a guère que 40 mètres, même y comprenant les calcaires supérieurs à silex.

Ceux-ci s'abaissent rapidement au nord de Poitiers, et forment la masse principale des escarpements pittoresques du Porteau, sur la rive gauche du Clain.

Ils sont immédiatement surmontés d'un massif de calcaires blancs crayeux, avec *A. macrocephalus*, *A. anceps*, etc.. nettement calloviens, dont les assises affleurent déjà sur le plateau de la Roche, à l'ouest de la ville, augmentent rapidement de puissance vers le nord, et constituent bientôt la presque totalité des berges, à la hauteur de l'Essart. Sur le plateau situé à l'est de Poitiers, les mêmes calcaires crayeux du Callovien, avec *A. anceps*, s'étendent davantage vers le sud, et reposent également sur les calcaires grossiers à silex du haut de Poitiers.

Lias supérieur. De même, plus au nord, en remontant vers l'ouest la vallée de la Boivre, jusqu'à Montreuil-Bonnin.

Vallée de la Vienne. — Le plateau qui sépare le Clain de la Vienne est occupé sur une vaste étendue, abstraction faite des formations tertiaires, par le massif des calcaires bajociens, figurant un dos d'âne très surbaissé, dont l'axe est dirigé du nord-ouest au sud-est. Nous avons dit que sur les deux versants, on retrouvait l'étage bathonien.

Sur le versant parisien du détroit poitevin, la limite du Bajocien et du Bathonien se dirige du nord-ouest au sud-est depuis le Clain jusqu'à la rive droite de la Vienne, où elle décrit une courbe, puis longeant désormais le versant du massif limousin, elle se dirige de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est, jusqu'à la Gartempe et au delà. Au nord, la limite du Bathonien et du Callovien se dirige, entre le Clain et la Vienne, sensiblement de l'ouest à l'est, en n'obliquant que faiblement au sud, et à partir de la Vienne, elle se poursuit vers l'est.

En somme, le Bajocien et le Bathonien se suivent chacun sur plus de 20 kilomètres, le long de la vallée de la Vienne. La puissance du Bajocien y est d'environ 50 mètres ; la puissance du Bathonien y est de 110 à 150 mètres : c'est dans cette vallée que le Bathonien du Poitou présente son plus grand développement.

L'affleurement le plus méridional du Bajocien dans la vallée de la Vienne a été signalé par M. Le Touzé de Longuemar sur le plateau qui domine la berge gauche, vis-à-vis l'Ile Jourdain ; ce géologue y a trouvé, à l'ouest du vallon du Vigean, l'*A. Murchisonæ*, dans une assise de marne jaunâtre, avec rognons siliceux, reposant sur les marnes grises du Lias supérieur. A partir de ce point, sur la rive gauche, et dès avant Moussac, sur la rive droite, les calcaires bajociens se poursuivent vers le nord, sur les flancs des berges, au contact des marnes du Lias supérieur ; la ligne de contact s'abaisse graduellement dans cette direction, avec quelques variations tenant au bossellement du massif cristallin sous-jacent; à partir de Persac, le Bajocien constitue la masse principale des berges, et à la hauteur de Goix, le Lias supérieur disparaît définitivement sur les deux rives sous le fond de la vallée.

Le Bajocien de la vallée de la Vienne rappelle surtout les niveaux inférieurs du Bajocien du Clain. Ce sont des calcaires dolomitiques, jaunes ou gris jaunâtres, grossiers et souvent pulvérulents, avec géodes cristallines, renfermant beaucoup de gros rognons de calcaire siliceux et de silex, disséminés dans la masse ou disposés en lits ; ils présentent aussi des intercalations de calcaires dolomitiques grenus ou sublamellaires, lesquels deviennent plus fréquents vers le haut. On distingue ainsi sur les deux rives de la Vienne, et aussi dans les

vallées adjacentes, les niveaux inférieurs de l'étage, où dominent les calcaires pulvérulents, et où l'*A. Murchisonæ* a été trouvée en plusieurs points, et les niveaux superposés, où dominent les roches dures, et où l'on remarque des calcaires saccharoïdes, avec Encrines ou nodules d'arragonite, et des calcaires largement lamellaires, de couleur chamois.

Les calcaires dolomitiques pulvérulents à silex sont fort caractéristiques ; on en trouve le long de la rive gauche de la Vienne jusqu'auprès de Civaux, au nord ; on en voit également des affleurements dans le ravin latéral de Mazerolles, ainsi que le long de la petite vallée de la Dive, depuis l'amont jusqu'à Morthemer. En maint endroit, ils donnent lieu, sur les flancs des escarpements, à des grottes naturelles.

A la partie supérieure du système bajocien proprement dit, on observe dans la même région une épaisseur variable de calcaires encore dolomitiques, de couleur claire, tantôt compactes ou finement grenus, tantôt sublamellaires et suboolithiques, renfermant souvent des nodules de silex grisâtres. Ces calcaires, qui manquent parfois, me semblent correspondre à ceux qui sont exploités sur la rive droite de la Vienne, à l'est de Lussac, et qui appartiennent encore au Bajocien.

J'ai tracé la limite du Bajocien et du Bathonien à gauche de la Vienne et dans la Dive, au contact des calcaires précédents et du massif tout différent qui leur est superposé et qui présente des calcaires blancs crayeux ou grenus, subcrayeux, parfois oolithiques. Au voisinage de ce contact, le plongement général des couches a lieu vers le nord-est, dans la région considérée.

Les calcaires crayeux de la base du Bathonien passent à leur partie supérieure à un massif de calcaires à très petites oolithes, accompagnés parfois, vers le bas, de calcaires à pisolithes. Les carrières de la Tranchaye, ouvertes sur la berge gauche de la Vienne, exploitent ces calcaires finement oolithiques, blancs ou gris clair, moyennement durs ; vers le haut des carrières, se trouve un banc plus dur, et dans les découverts, j'ai recueilli l'*A. procerus*, indiquant les niveaux moyens du Bathonien.

Les grandes carrières de Forges-Moulimes, ouvertes à un niveau un peu supérieur, dans la Dive, non loin de son débouché dans la Vienne, présentent, de bas en haut, des calcaires finement lamellaires et suboolithiques, des calcaires blancs franchement oolithiques et des calcaires grenus tendres.

Au delà vers le nord, les calcaires oolithiques, à grains variables,

dominent et règnent, avec des plongements insensibles à l'œil, jusqu'à Chauvigny.

Mais avant de parler du Bathonien supérieur de Chauvigny, faisons un retour vers l'amont de la Vienne, et passant sur la rive droite, voyons comment les niveaux supérieurs du Bajocien se comportent aux environs de Lussac.

De ce côté de la Vienne, les couches, situées au voisinage du contact du Bajocien et du Bathonien, présentent un plongement très sensible vers le nord-ouest, tandis que de l'autre côté de la vallée nous avons dit que le plongement général avait lieu vers le nord-est. A l'ouest, en effet, entre la Vienne et le Clain, les couches s'appuient sur le barrage transversal du détroit poitevin; mais à l'est, entre la Vienne et la Gartempe, elles s'appuient sur le versant du massif limousin.

Les calcaires dolomitiques du Bajocien, pulvérulents à silex et sublamellaires, se suivent sur la berge droite jusqu'à Lussac, et en vertu du plongement vers le nord-ouest, la même formation affleure sur les flancs du vallon qui remonte vers l'est dans la direction de Montoré. Dans cette région, on peut constater combien la stratigraphie des terrains considérés est rendue complexe par l'allure lenticulaire des couches, ou plutôt encore par leurs changements latéraux de faciès. Vers le haut des calcaires pulvérulents à silex, on distingue des calcaires dolomitiques lamellaires et généralement suboolithiques, chamois et gris chamois, lesquels présentent une épaisseur notable à l'est de Lussac; ces calcaires, remarquables par leur dureté et leur résistance, sont exploités dans des carrières situées à un kilomètre de la ville sur la route de Montmorillon; bien que très peu fossilifères, ils m'ont fourni *Terebratula perovalis*, *Rhynchonella bajocensis* et *Rh.* cf. *subtetraedra*, les classant dans le Bajocien, ainsi qu'un *Elygmus*. D'ailleurs, ce massif présente encore des intercalations de calcaires pulvérulents avec rognons de silex et avec nodules perforés de calcaires compactes. Enfin cet ensemble est recouvert à l'est par un niveau de calcaires grenus chamois, avec lits de silex grisâtres, où les silex dominent.

Au nord du vallon de Montoré, on retrouve des couches semblables, qui plongent assez fortement vers l'aval, et disparaissent à peu de distance, sur cette berge de la Vienne, sous des calcaires blancs compacts, tantôt subcrayeux, tantôt oolithiques et même pisolithiques, lesquels représentent pour nous la base du Bathonien proprement dit. Notons ici que ces calcaires oolithiques et pisolithiques se voient déjà au sud du vallon de Montoré, et forment comme une calotte sur le petit plateau qui sépare Lussac de la

Vienne. C'est le point le plus méridional où l'on trouve le Bathonien sur ce versant du Poitou.

Si l'on continue à suivre la berge droite vers le nord, on voit le plongement des couches bathoniennes diminuer rapidement. De même que sur la rive gauche, les calcaires crayeux ou subcrayeux dominent vers le bas de l'étage ; à la Tour au Cognium, ils empâtent des nodules de silex pâles et rubanés, et m'ont fourni la *T. maxillata*. Ils disparaissent au delà de Ribe, et sont remplacés par des calcaires pisolithiques et des calcaires à oolithes très fines, lesquels correspondent à ceux de la Tranchaye.

Dès lors, les calcaires oolithiques, dont le plongement devient insensible, constituent les berges jusqu'à Chauvigny. Ils offrent toutes les transitions depuis le grain pisolithique jusqu'au grain milliaire, mais c'est l'oolithe milliaire qui domine. On y rencontre aussi quelques intercalations de calcaires grenus, comme à Saint-Martin.

A Chauvigny, les belles carrières ouvertes sur la rive gauche, exploitent les niveaux supérieurs de ce grand massif oolithique. Ici c'est une oolithe milliaire, blanche et dure, à grains serrés, que cimente, surtout dans les assises supérieures, un calcaire saccharoïde. A la carrière dite de la Croix-Blanche, on a trouvé la *Lima Hector* et des dents de Sauriens (*Liopleurodon Grossouvrei*).

A partir de Chauvigny, le plongement redevient sensible vers le nord, et la carrière dite du Breuil est ouverte au bord même de la Vienne, sur la même rive, dans les niveaux les plus élevés du massif milliaire ; j'ai recueilli, dans les découverts de cette carrière, l'*A. macrocephalus* et la *Trigonia duplicata*. C'est par ce point que passe la limite du Bathonien et du Callovien.

Au-dessus, on trouve encore une faible épaisseur de calcaires blancs ou gris blanchâtre, à oolithes tantôt fines ou milliaires, tantôt grosses et irrégulières, avec silex pâles, sur lesquels reposent une série de quelques mètres de gros bancs de calcaires gris clair, compactes, à cassure conchoïde, parfois suboolithiques et généralement siliceux, excessivement durs : certains de ces bancs siliceux sont très fossilifères et sont constitués par de vraies lumachelles de *Trigonia duplicata*. Plus haut se placent les calcaires blancs crayeux, à *A. anceps* et *Zeilleria umbonella*, exploités à l'ouest, sur le plateau, autour de Lavoux, et présentant le faciès normal du Callovien de Poitiers.

Vallée de la Gartempe. — Entre la Vienne et la Gartempe, la limite du Lias supérieur et du Bajocien offre une direction générale du

sud-ouest au nord-est, mais avec des sinuosités qui correspondent plus ou moins aux inégalités du massif cristallin sous-jacent. Nous avons dit que la limite du Bajocien et du Bathonien se dirigeait de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est, et la limite du Bathonien et du Corallien de l'ouest à l'est.

Dans la vallée de la Gartempe, le Bajocien se suit sur plus de 14 kilomètres et offre une puissance d'environ 40 mètres ; le Bathonien se suit sur 16 kilomètres à peu près, et offre une puissance de 80 à 100 mètres.

Le Bajocien est toujours caractérisé par les mêmes calcaires dolomitiques, de couleur brune ou jaune rouille, pulvérulents ou grenus à cassure sableuse, avec silex énormes et perforés, ceux-ci formant parfois des bancs continus.

Ces calcaires apparaissent, au-dessus des marnes du Lias supérieur, à la hauteur de Plaisance ; au nord de Saulgé, ils occupent seuls les berges jusqu'à Montmorillon. A partir de cette ville, les calcaires dolomitiques grenus et durs, gris ou bruns, dominent, et à la partie supérieure du massif considéré, ce sont des variétés subcristallines et même lamellaires, par exemple aux Combles.

Ensuite les calcaires bajociens plongent assez rapidement vers le nord, et sont recouverts par des calcaires bathoniens, compactes, suboolithiques, puis oolithiques et même pisolithiques, lesquels à la Rue et à Couppé, descendent jusqu'au bas de la vallée.

Le massif bathonien règne au delà, avec un plongement excessivement faible vers le nord, sur toute la hauteur des berges, jusqu'à Saint-Savin. Les deux groupes précédemment distingués dans la vallée de la Vienne se retrouvent ici : un groupe inférieur où dominent les calcaires compactes ou grenus, subcrayeux, blancs ou d'un gris clair, et au-dessus, un groupe de calcaires oolithiques, blancs ou blanchâtres, à oolithes tantôt finement milliaires, avec ciment saccharoïde, tantôt plus grosses et irrégulières, passant parfois aux pisolithes. En haut des berges, on trouve, de plus, dans la Gartempe, des calcaires grenus ou compactes, jaunes ou gris, à cassure conchoïde. Sur le plateau, on rencontre çà et là des silex poreux et caverneux, oolithiques, lesquels indiquent les niveaux inférieurs du Callovien.

Dans le groupe moyen des calcaires oolithiques, je signalerai, sur la rive droite, à un kilomètre en amont de Saint-Germain, au-dessus de couches à grosses ovoïdes, une série de bancs blancs jaunâtres, crayeux ou grenus, à oolithes très fines, avec quelques grosses oolithes irrégulières : ces calcaires sont très fossilifères et m'ont fourni

en abondance l'*Ostrea costata* (Bathonien moyen), ainsi que des Nérinées et de nombreux petits Bivalves.

Sur la rive gauche, les travaux du chemin de fer permettent de relever la coupe des assises supérieures du Bathonien. On trouve, dans la tranchée de la nouvelle route de la gare, des bancs de calcaires compactes, grenus, crayeux, parfois oolithiques, avec niveaux siliceux et fossilifères; et, au-dessus, des calcaires blancs et roses, finement oolithiques, avec ciment saccharoïde, lesquels sont exploités un peu plus au sud, sur le plateau. Plus haut, dans la tranchée du chemin de fer, ce sont des calcaires compactes à cassure conchoïde, avec quelques oolithes irrégulières, surmontés eux-mêmes de calcaires crayeux, avec niveaux de silex, et de calcaires compactes irrégulièrement oolithiques : ces derniers calcaires sont très fossilifères; ils ont fourni, au niveau de la voie, *Rhynchonella* cf. *elegantula*, ainsi que de nombreuses Nérinées.

Les couches superposées représentent pour nous le Callovien, peu épais au voisinage de la vallée, mais augmentant d'importance à l'intérieur du plateau qui s'étend vers l'ouest : à la base, calcaires compactes siliceux, silex poreux suboolithiques, ferrugineux, fossilifères, avec Polypiers, et, au-dessus, massif de calcaires blancs ou gris clair, crayeux ou subcrayeux, grenus mats ou compactes à cassure conchoïde, parfois encore avec niveaux siliceux et silex. Le Callovien remonte ainsi jusqu'au sud de Leignes sur le plateau qui sépare la Gartempe de la Vienne.

A l'est de la Gartempe, le Callovien remonte encore plus au sud, au delà de Hains, sur le plateau qui la sépare du Salleron. Cet étage y offre une composition semblable, sauf que, de ce côté, les calcaires calloviens se chargent d'oolithes variables, depuis les grains les plus fins jusqu'à des pisolithes et des ovoïdes : alors ils deviennent fort difficiles à distinguer de certains calcaires, tout à fait analogues, du Bathonien.

Vallées du Salleron, de la Benaize et de l'Anglin. — Les limites des étages jurassiques inférieurs se poursuivent, sensiblement avec les mêmes directions, de la Gartempe au Salleron et du Salleron à la Benaize, savoir : la limite du Lias supérieur et du Bajocien, vers le nord-est ; celle du Bajocien et du Bathonien vers l'est-nord-est; celle du Bathonien et du Callovien vers l'est.

La composition et le faciès du Bajocien ne varient pas : mêmes calcaires dolomitiques à silex ; mais la formation diminue d'importance vers l'est.

Dans le Salleron, cet étage ne se montre plus que sur une dizaine

de kilomètres. Il commence à peu de distance au nord de Bourg-l'Archambault et occupe bientôt toute la hauteur des berges jusqu'un peu avant le confluent avec le vallon de Journet, où il est recouvert par le massif bathonien des calcaires oolithiques.

Dans la Benaize, on suit le Bajocien sur une douzaine de kilomètres, à partir des environs de Brigueuil ; à deux kilomètres en amont de la Trimouille, sous Saint-Pierre, les calcaires pulvérulents sont exploités pour amendement ; à un kilomètre en aval, les calcaires oolithiques du Bathonien apparaissent au-dessus des calcaires dolomitiques du Bajocien. La puissance du Bajocien est d'environ 30 mètres dans cette vallée.

Le Bathonien diminue également de puissance vers l'est et n'a plus guère que 50 mètres sur ce bord de la feuille de Poitiers. De moins en moins caractéristique et fossilifère, il offre peu d'intérêt et parfois se distingue mal du Callovien superposé. Son plongement est toujours des plus faibles, sauf vers ses limites supérieures et inférieures.

On suit le Bathonien sur 15 kilomètres le long du Salleron, jusqu'à son débouché dans l'Anglin ; on y rencontre des calcaires crayeux avec oolithes irrégulières, des calcaires oolithiques, etc. A Taravane, c'est une oolithe milliaire, mêlée de quelques gros grains, avec ciment saccharoïde. A Béthines, la route qui monte sur la rive droite vers le village, entame des couches de calcaires blanchâtres, grenus et subcrayeux, avec oolithes oblongues et plates à certains niveaux : j'y ai recueilli l'*O. costata*. Sur la rive opposée, à peu de hauteur au-dessus de ces couches, on trouve des calcaires à oolithes irrégulières et pisolithes, puis les calcaires siliceux et les silex poreux de la base du Callovien. Le Callovien occupe ensuite le plateau, où des trous pour amendement sont ouverts, sur la route d'Ingrandes, au sein de calcaires farineux confusément oolithiques.

Le Bathonien se suit également dans la Benaize jusqu'à son débouché dans l'Anglin, soit sur 14 kilomètres. Entre la Trimouille et Liglet, on rencontre surtout des calcaires blancs, grenus ou subcrayeux, inégalement chargés d'oolithes irrégulières, de pisolithes et de nodules, souvent avec Polypiers. Entre Liglet et Saint-Hilaire, ce sont des calcaires semblables, à oolithes parfois milliaires, avec beaucoup de gros Polypiers rayonnés. A Saint-Hilaire, sur la rive gauche, on exploite à mi-côte des calcaires blancs à grosses oolithes oblongues, avec ciment saccharoïde, renfermant quelques fossiles : *Anabacia orbulites*, *Elygmus*, etc. Au-dessus, les berges sont couronnées de part et d'autre par des calcaires gris compactes siliceux et des calcaires blancs subcrayeux, que j'ai considérés comme calloviens.

Les deux vallées précédentes se jettent dans l'Anglin, qui, entre les deux confluents, coule perpendiculairement de l'est à l'ouest : le Bathonien ne forme dans ce parcours qu'un liséré de faible épaisseur au bas des berges, lesquelles sont en majeure partie calloviennes.

A un kilomètre en aval du débouché du Salleron, la route montant d'Ingrandes vers Saint-Savin, sur la berge gauche de l'Anglin, donne une coupe comprenant le contact du Bathonien et du Callovien. A la partie inférieure, ce sont des calcaires bathoniens blancs, confusément oolithiques, à oolithes irrégulières et plutôt petites, où M. Douvillé et moi avons trouvé *Rhynchonella* cf. *elegantula* et *Anabacia orbulites*. Au-dessus, une petite carrière, située en face de la croisée de la route de Villemort, montre quelques mètres de calcaires tendres subcrayeux, sans doute déjà calloviens. Puis le niveau siliceux du Callovien inférieur de la région est représenté par des alternances de calcaires oolithiques, grenus, compactes et siliceux, avec silex plats ; on trouve ensuite un grand développement de calcaires blancs à grosses oolithes irrégulières et à pisolithes, à peu près sans fossiles, mais à la partie supérieure desquels j'ai recueilli, au delà de Maurepas, la *Rh. orbignyana*, dans des calcaires blancs subcrayeux.

Immédiatement en aval de cette coupe, la berge gauche de l'Anglin fait un coude, et la vallée se dirige au nord. Le Bathonien plonge rapidement et disparaît.

Revenant vers l'amont, si l'on remonte l'Anglin jusqu'au débouché de la Benaize, puis au delà, dans la direction de Belabre, vers le sud-est, on peut relever de nouveau, sur la berge droite, avant Mauvières, une coupe donnant les niveaux supérieurs du Bathonien et inférieurs du Callovien. Vers le bas, ce sont des calcaires blanchâtres teintés de rouille, oolithiques, tantôt cimentés, tantôt s'égrenant, dont les oolithes, de dimensions inégales et plutôt petites, sont disposés de manière à simuler une stratification grossière et à donner l'idée d'un charriage ; ces calcaires oolithiques sont exploités dans le petit vallon situé immédiatement au nord-ouest de Mauvières, et j'y ai recueilli *Belemnopsis bessina*, qui indique le Bathonien, et *Anabacia orbulites*. Au-dessus, le Callovien débute par des calcaires bruns compactes siliceux, parfois suboolithiques, et par des calcaires blancs crayeux, souvent chargés d'oolithes irrégulières et de pisolithes, avec intercalations siliceuses. Le bord du plateau nord présente une grande accumulation de silex poreux et caverneux, jaune ocre, fossilifères, avec *Lima Hector*, *Rhynchonella*, *Cidaris*, *Anabacia orbulites*.

Au nord, les calcaires calloviens constituent presque entièrement le massif qui s'interpose entre l'Anglin à Mauvières et la Creuse au

Blanc ; au Blanc même, ils règnent jusqu'au bas des berges, et ce n'est qu'en remontant la Creuse vers l'amont, que l'on retrouve le Bathonien, ainsi que l'a constaté M. de Grossouvre. Je renverrai de nouveau ici à la note déjà citée sur les terrains jurassiques moyens entre Poitiers et le Blanc.

La puissance du Callovien est d'environ 40 mètres entre la Gartempe et la Creuse.

Vallées du haut Clain et de la Clouère. — Jetons maintenant un coup d'œil sur le versant girondin du détroit poitevin.

Plus de vingt-cinq kilomètres à vol d'oiseau séparent, du nord au sud, le dernier affleurement du Bathonien, sur le versant parisien, dans la vallée du Clain, auprès de Smarves, et la première réapparition du Bathonien sur le versant girondin, dans la même vallée, auprès de Sommières.

Entre ces deux points, le Clain décrit une grande courbe tournant sa convexité vers l'ouest. La vallée remonte d'abord au sud-ouest-sud, depuis l'îlot de granulite de Ligugé jusqu'à Vivonne. Sur ce parcours, les berges sont uniformément bajociennes, avec un mince liséré de Lias supérieur à la base. Au contact des marnes supraliasiques, ce sont toujours des calcaires dolomitiques jaunâtres, partie pulvérulents, partie siliceux, avec nodules de silex noirs ou blanchâtres, généralement aplatis. Au-dessus se succèdent, de même qu'à Smarves, des bancs de dolomies sublamellaires, grenues, pulvérulentes, grises ou brunâtres, avec bancs de silex. De même, en remontant les affluents que le Clain reçoit à Vivonne, d'une part la Clouère venant du sud-est, d'autre part la Vonne venant de l'ouest-nord-ouest. Dans le Bajocien de la Clouère, M. de Longuemar cite l'*A. Murchisonæ* et l'*A. Sowerbyi*.

Le relief qui sépare le Clain et la Clouère près de leur confluent présente le même ensemble, que surmontent des calcaires gris-jaunâtre, sublamellaires et oolithiques, affleurant sur le plateau : ceux-ci correspondent aux niveaux supérieurs du Bajocien décrits précédemment, entre Smarves et Poitiers.

Si l'on continue à remonter le Clain, on entre dans une région de failles. Ces failles appartiennent à un réseau assez complexe, dont j'ai tracé les principaux traits sur la feuille de Poitiers. Je signalerai seulement ici, sur le plateau qui s'étend au-dessus de la rive droite du Clain, entre Anché et Sommières, la remarquable colline de Champagné-Saint-Hilaire, due au soulèvement d'une tranche de terrain, large d'un kilomètre environ, et allongée du nord-ouest au sud-est : elle se dresse brusquement au milieu du plateau bajocien, et

présente, de haut en bas, le Bajocien, le Lias supérieur, le Lias moyen, le Lias inférieur et l'Infra-lias, et, à la base, des porphyres pétrosiliceux.

Toute la région du haut Clain est affectée par le réseau de failles de Champagné-Saint-Hilaire. Cependant il est possible de résumer brièvement ce qu'on observe le long de cette vallée, en amont de la croisée de la route de Champagné à Couhé-Vérac, point à partir duquel la vallée remonte à l'est-sud-est vers Sommières, Château-Garnier et Joussé.

Depuis les environs de Chaume, sur la rive gauche, et depuis la faille de Says, sur la rive droite, les deux berges sont constituées par les calcaires dolomitiques du Bajocien, avec un mince liséré de marnes supraliasiques à la base. Vers Sommières, les couches plongent fortement au sud-est, et le Lias supérieur a disparu au fond de la vallée ; le Bajocien s'abaisse lui-même rapidement sous le Bathonien, jusqu'à disparaître à son tour, à la croisée de la route de Sommières à Gençay. De Sommières vers Château-Garnier, les deux berges sont bathoniennes; puis, inversement, les couches se relèvent vers le sud-est, le Bajocien reparaît à la base, et, à Château-Garnier, c'est lui qui constitue de nouveau entièrement les berges ; le relèvement continue vers l'amont, et, à Joussé, on voit le Lias supérieur réapparaître sous le Bajocien.

Examinons cette coupe du haut Clain. La puissance du Bajocien est d'environ 50 mètres, et celle du Bathonien, d'environ 40 mètres.

Le Bajocien présente, à la partie inférieure, des calcaires dolomitiques à silex, avec gros bancs de silex à la base; ces calcaires sont grisâtres, grenus et rarement pulvérulents, ou saccharoïdes et lamellaires, avec Encrines. Au-dessus, on retrouve les niveaux suboolithiques du Bajocien supérieur, et l'on note encore des silex, souvent en bancs épais. Près de Chaume, j'ai recueilli dans des calcaires grenus suboolithiques, gris clair, se plaçant vers le milieu du massif bajocien, *A. Sowerbyi* et *Mytilus gibbosus*.

Le Bathonien est formé dans cette région par un massif de calcaires blancs, ou d'un jaune-blanchâtre, subcrayeux ou compactes, à cassure lisse, avec silex abondants, soit en nodules, soit en lits parfois épais.

Si l'on se rend de Champagné à Sommières, on recoupe, immédiatement avant d'arriver à la route transversale de Gençay à Sommières, toute l'épaisseur du Bathonien dont les couches présentent ici un fort plongement au sud-est. D'une part, au nord-ouest, elles reposent sur les niveaux supérieurs du Bajocien, représentés par les calcaires grossièrement saccharoïdes et oolithiques, avec silex et

gros bancs de silex, que l'on exploite dans le haut du ravin de la Barge. D'autre part, au point culminant de la butte 137, elles sont recouvertes par des calcaires blancs crayeux, appartenant au Callovien, lesquels sont exploités sur l'autre versant de la butte, et règnent vers le sud-est, le long de la crête de la berge droite du Clain, jusqu'auprès de Guidoine. Dans le pli de terrain situé au nord de la butte 137, de petites carrières, ouvertes à droite de la route de Gençay, dans des calcaires blancs crayeux tendres, accompagnés de calcaires compactes fins, à cassure conchoïde, m'ont fourni l'*A. bullatus*, l'*A. subbackeriæ* et la *Ter. sphæroidalis*, fossiles indiquant les niveaux supérieurs du Bathonien. Tout près de ce point, M. de Longuemar cite des espèces calloviennes.

Ce lambeau callovien de la rive droite du Clain, vis-à-vis de Sommières, est l'affleurement le plus septentrional de cet étage, sur le versant girondin.

Vis-à-vis, sur la rive gauche, le Callovien couronne également les berges bathoniennes, à l'est de Sommières. J'y ai recueilli, au sommet de la route de Sommières à Saint-Romain, et au-dessus de Valentrais, l'*A. anceps* et la *Ter. pala*, dans des calcaires blancs et jaune clair, compactes, esquilleux, schistoïdes.

De même, le Bathonien et le Callovien affleurent sur les flancs du vallon qui remonte vers le sud, et que longe la route de Sommières à Civray. Vers l'origine de ce vallon, à la Rochemayran, de petites carrières sont ouvertes dans des calcaires jaunes, grenus ou compactes, à nodules siliceux, avec *A. subbackeriæ*, lesquels sont recouverts de calcaires blancs crayeux, avec *A. anceps*.

Plus au sud, tout le plateau qui s'étend du haut Clain vers la Charente, est occupé par le Callovien, jusqu'aux abords de cette dernière vallée. A Champniers, M. de Longuemar a recueilli, au sein de calcaires crayeux schistoïdes, de nombreux fossiles de cet étage, entre autres *Bel. hastatus* et *A. macrocephalus*.

On remarquera que le Callovien présente sensiblement le même faciès minéralogique en amont et en aval, dans la vallée du Clain, sur les deux versants du détroit jurassique.

Revenant à Sommières, sur le haut Clain, on voit le Bathonien constituer les berges en amont, sur quatre kilomètres en droite ligne vers l'est-sud-est.

Les couches les plus élevées de cet étage sont exploitées sur la rive gauche, au bord du plateau, près de Châtillon ; on y trouve des calcaires crayeux blancs et esquilleux, gris-jaunâtre, avec *Elygmus polytipus* et baguettes de *Rhabdocidaris*, recouvrant des calcaires grenus, jaune clair, avec silex.

Aux approches de Château-Garnier, le Bathonien se relève vers le sud-est, et bientôt il ne fait plus que couronner les berges bajociennes ; ses derniers affleurements sur le plateau présentent des calcaires blancs rosâtres, à pâte fine, où M. de Longuemar cite l'*A. Moorei*. Au delà, vers le sud, le Bajocien s'empare définitivement du plateau, de part et d'autre du haut Clain.

Mais, vers l'est, le Bathonien se poursuit, sous les formations tertiaires, au travers du plateau qui sépare le haut Clain de la Clouère.

En effet, le fond de bateau que nous avons vu traverser le haut Clain, entre Sommières et Château-Garnier, se continue vers l'est, en s'élargissant, et se retrouve dans la Clouère, où, depuis Brion, au nord, jusqu'au delà d'Artron, au sud, on retrouve également le Bathonien limité par le Bajocien, et en aval et en amont. Les mouvements du sol et les dénudations ont ainsi amené le Bathonien à figurer une sorte de golfe allongé vers le nord-est entre le Clain et la Clouère, renflé au sud vers l'amont de la Clouère, et se fermant à l'est sur le plateau qui sépare la Clouère de la Vienne.

Dans cette région, une dizaine de kilomètres au plus sépare les limites inférieures du Bathonien sur le versant girondin et sur le versant parisien.

Le Bathonien de la Clouère est semblable à celui du haut Clain : calcaires blancs crayeux, ou grenus subcrayeux, avec nodules de silex gris rubanés et bancs de silex. Ce faciès crayeux rappelle le groupe inférieur des couches bathoniennes de la vallée de la Vienne, mais le faciès oolithique du groupe supérieur de la Vienne manque dans la Clouère et dans le haut Clain.

Deux-Sèvres.

Environs de Saint-Maixent et de Niort. — La géologie du département des Deux-Sèvres est encore peu connue (1) ; aussi je crois devoir indiquer brièvement la coupe du système jurassique de cette région, telle que j'ai pu la relever dans une course rapide que j'y ai faite l'année dernière.

(1) Pendant l'impression de cette note, nous avons eu communication d'un travail très important pour la géologie des Deux-Sèvres, publié dans les *Mémoires de la société de statistique du département des Deux-Sèvres*, tome XIX, 1857 ; c'est l'étude géologique des tranchées du chemin de fer de Poitiers à La Rochelle, sur le territoire des Deux-Sèvres, par MM. Sauzé et Baugier.

Système liasique.

Les diverses assises du Lias peuvent s'étudier autour de Saint-Maixent, à l'est et au nord de la ville, et dans la vallée de la Sèvre, en amont de Niort.

Il débute par des calcaires compactes ou caverneux, jaunâtres, roussâtres, ou même bruns, qui ont une apparence dolomitique, et qui ne présentent aucune trace de fossiles, sauf quelques moules de Lamellibranches. Ces assises, désignées dans le pays sous le nom de *caillebotine*, présentent la plus grande analogie avec celles que nous avons trouvées à la base du Lias, dans le département de l'Indre, à l'ouest de la vallée de la Creuse : nous avons reconnu, en les suivant pas à pas jusque dans la région où elles possèdent des fossiles bien caractérisés, qu'elles représentent à la fois l'étage hettangien et l'étage sinémurien.

Dans la vallée de la Sèvre, près de Surimau, on voit, dans l'escarpement de la rive gauche, ces calcaires empâtant des feuillets de schistes anciens.

Au-dessus, sur 10 à 15 mètres de hauteur, se développe un massif de grès à ciment calcaire, dans lesquels la silice s'isole en rognons ou cherts, et forme même parfois des bancs continus, comme on peut l'observer dans les grandes carrières situées vis-à-vis Sainte-Pezenne, sur la rive gauche de la Sèvre. Les fossiles y sont peu abondants. J'y ai recueilli :

Am. capricornus. — *Pecten æquivalvis.*
Bel. Bruguieri. — *— disciformis.*

dont la présence permet de rapporter ces assises au Lias moyen ; elles sont souvent pénétrées de sulfate de baryte, de spath fluor et de galène. Les gisements de galène d'Alloue et des Chéronies, près Confolens, appartiennent au même étage, et sont dus à une concentration locale du minerai.

Le Lias supérieur est formé par des argiles gris-bleuâtre présentant à la base à l'état pyriteux, *Am. complanatus*, *Am. bifrons* ; puis plus haut, à l'état pyriteux et à l'état phosphaté, *Am. radians*, *Am. toarcensis*, *Am. Haugi* Douvillé, et un grand nombre d'autres Ammonites de la tribu des Harpocératinés, avec *Lima toarcensis* et *Pecten pumilus*.

Enfin le Lias supérieur se termine, comme dans le Berry et dans l'Indre, par quelques bancs calcaires et marneux avec *Rh. cynocephala*, *Ter. infra-oolithica*, *Ostrea Beaumonti*, *Ter. conglobata*, *Am. opalinus*. Près de Sainte-Pezenne, ces assises sont représentées par des calcaires bleuâtres avec oolithes ferrugineuses.

Système oolithique.

Le système oolithique des Deux-Sèvres, comme celui de la Haute-Vienne, est formé, jusqu'à l'étage kellovien, par un puissant massif calcaire ; mais tandis que dans ce dernier département les fossiles sont rares et ne permettent guère la distinction des diverses zones, ils sont très abondants plus à l'ouest, et certains niveaux présentent même une richesse remarquable.

Les assises du système oolithique inférieur peuvent s'étudier sur un grand nombre de points : à Saint-Maixent, dans les carrières de la route de Poitiers, à la Crèche, à Comporté, Échiré, Souché, Sainte-Pezenne, etc.

A la base, on observe quelques mètres de calcaires bruns, dans lesquels on trouve *Am. Murchisonæ*, *Am. Sowerbyi*, *Am. propinquans*, *Am. Brocchii*, *Am. Sauzei;* ces bancs doivent donc comprendre les trois zones inférieures de l'Oolithe.

Au-dessus viennent des calcaires blancs grenus exploités comme pierres de taille.

Les bancs les plus inférieurs, qui se lèvent en grandes dalles, contiennent en abondance et en individus de très grande taille :

Am. Humphriesi, Sow.	*Am. Brongniarti*, d'Orb.
— *Blagdeni*, Sow.	— *Gervillei*, d'Orb.
— *Braikenridgi*, Sow.	*Ctenostreon Hector*, d'Orb.
— *subradiatus*, Sow.	*Lima gibbosa*, Sow.
— *Truellei*, d'Orb.	

avec des Pholadomyes, des Pleurotomaires, etc.

Quelques mètres au-dessus de ce niveau fossilifère, on voit apparaître la *Ter. sphæroidalis* en très grande abondance avec *Am. Garanti;* puis, un peu plus haut, *Am. Parkinsoni* (à tours étroits et très large ombilic) et un peu plus haut encore, *Am. niortensis*. L'*Am. Deslongchampsi* existe sur toute la hauteur avec *Am. subradiatus*. A un certain niveau on remarque un banc où les Ammonites sont plus nombreuses et souvent à l'état phosphaté.

La *Ter. sphæroidalis* existe dans toute l'épaisseur de cette formation ; dans les assises supérieures se montrent quelques autres Brachiopodes :

Ter. Eudesi, Opp.	*Rh. bajociana*, d'Orb.
— *Meriani*, Opp.	— *quadriplicata*, Ziet.
Rh. Garanti, d'Orb.	

A la partie supérieure de ces bancs, on observe dans les carrières de la Crèche, Sainte-Pezenne, Échiré, un banc de 0m50 environ d'é-

paisseur, de couleur foncée, gris-verdâtre, pétri de fossiles : ce banc est traversé par de nombreux délits irréguliers dont les joints sont remplis par une argile noirâtre. Sous le choc il exhale une odeur fétide, et les carriers le désignent sous le nom de banc pourri.

Les fossiles qu'il contient sont à l'état de phosphate de chaux : ce sont principalement des Céphalopodes.

Bel. sulcatus, Miller.
Am. fuscus, Quenst.
— *ferrugineus*, Opp.
— *zigzag*, d'Orb.
— *polymorphus*, d'Orb.
— *dimorphus*, d'Orb.
— *pseudo-anceps*, Ebray et Douv.
Am. Deslongchampsi, d'Orb.
— *Martiusi*, d'Orb.
— *sphæroïdalis*, Sow.
Ter. quillyensis, Bayle.
— *Faivrei*, Bayle.
Rh. Garanti, d'Orb.
Pholadomya, sp.
Collyrites ovalis, Ag.

La faune de ce niveau comprend donc les espèces les plus importantes de l'oolithe ferrugineuse de Vandenesse et de Saint-Benin d'Azy.

Au-dessus viennent des calcaires dans lesquels on trouve encore quelques Ammonites de grande taille : *Am. zigzag*, *Am. polymorphus*, *Am. procerus*, puis on rencontre un nouveau banc qui a beaucoup d'analogie avec le banc pourri, mais dans lequel les fossiles ne sont pas phosphatés et où l'on observe quelques oolithes ferrugineuses.

La faune est également très riche : les Céphalopodes y prédominent.

Am. subbackeriæ, d'Orb.
— *arbustigerus*, d'Orb.
— *Julii*, d'Orb.
— *contrarius*, d'Orb.
— *bullatus*, d'Orb.
— *microstoma*, d'Orb.
Am. serrigerus, Waagen.
— *aspidoïdes*, Opp.
— *biflexuosus*, d'Orb.
— *subdiscus*, d'Orb.
Rh. cf. *Theodori*, v. Buch.

En outre on y trouve des Pleurotomaires, des Bivalves et une Térébratule qui me paraît nouvelle.

Les calcaires supérieurs contiennent en général de nombreux silex avec les fossiles précédents. En outre, d'Archiac cite des environs de Saint-Maixent (*Histoire du progrès de la géologie*, VI, p. 486), *Avicula echinata*, *Pecten vagans*, *Ter. cardium*, *Ter. coarctata*, *Rh. obsoleta*, etc., qui caractérisent la faune des assises les plus élevées du Bathonien, nous n'avons jamais vu, il est vrai, aucun de ces fossiles dans les collections locales, et nous avons observé au contraire que les calcaires à *Am. anceps* reposent partout par l'intermédiaire d'un cordon d'argile rougeâtre sur les calcaires à silex à *Am. aspidoïdes ;* il y a donc, dans toute la région, absence de la zone à *Am.*

macrocephalus, et par suite une lacune bien nette entre le Bathonien et le Callovien.

Ce dernier est remarquablement fossilifère dans la région : on peut l'étudier au sud de Niort et de Saint-Maixent, à la Mothe-Saint-Héraye, etc. Il débute par quelques bancs de calcaire compacte à taches ferrugineuses littéralement pétris de fossiles.

Bel. hastatus, Blainv.	*Am. Orion*, Opp.
Am. macrocephalus, Schl.	— *sulciferus*, Opp.
— *anceps*, Rein.	— *curvicosta*, Opp.
— *refractus*, Rein.	— *flector*, Waagen.
— *Jason*, Rein.	— *pustulatus*, Rein.
— *punctatus*, Stahl.	— *subcostarius*, Opp.
— *hecticus*, Rein.	— cf. *Puschi*, Opp.
— *lunula*, Rein.	*Ter. dorsoplicata*, Desl.
— *parallelus*, Rein.	— *pala*, v. Buch.
— *Brighti*, Pratt. in Opp.	

Au-dessus viennent des calcaires compactes, lithographiques, alternant avec des marnes grisâtres feuilletées : ils contiennent encore les mêmes fossiles mais en moindre abondance ; des calcaires marneux et des marnes jaunâtres à texture grèseuse leur succèdent.

Ces dernières assises sont peu fossilifères ; nous avons trouvé seulement quelques échantillons d'*Am. anceps* de très grande taille : dans toute cette région, l'*Am. coronatus* est relativement rare :

Au-dessus se trouve un lit d'argile bleuâtre avec fossiles pyriteux qui renferme :

Bel. hastatus, Blainv.	*Am. bicostatus*, Stahl.
Am. Brighti, Pratt. in Opp.	— *Christoli* (?) Beaud.

Des marnes et des calcaires marneux semblables aux précédents succèdent à ce lit d'argile, nous y avons seulement recueilli un bel échantillon d'*Am. faustus*, Bayle.

Au-dessus on observe une argile noirâtre avec fossiles pyriteux, dans laquelle on trouve beaucoup d'Ammonites de petite taille.

Bel. hastatus, Blainv.	*Am. perarmatus*, Sow.
Am. Renggeri, Opp.	— *Mariæ*, d'Orb.
— *Pichleri*, Opp.	— cf. *cordatus*, Sow.
— *delmontanus*, Opp.	— *plicatilis*, Sow.
— cf. *Henrici*, d'Orb.	*Pentacrinus Orbignyi*, Opp. (*Pent. pentagonalis*, d'Orb. non Goldf.).
— cf. *Eugeni*, d'Orb.	
— *Backeriæ*, Sow.	

Immédiatement après cette argile, vient une marne jaunâtre avec *Bel. hastatus*, *Am. cordatus*, puis apparaissent les marnes à Spon-

giaires, avec un faciès identique à celui qu'elles ont dans le Berry et sur les bords de la Loire. La faune est excessivement riche :

Bel. Royeri, d'Orb.
Am. arolicus, Opp.
— *canaliculatus*, v. Buch.
— *trimarginatus*, Opp.
— *subclausus*, Opp.
— *Erato*, d'Orb.
— *tenuiserratus*, Opp.
— *crenatus*, Brug.
— *callicerus*, Opp.
— *bachianus*, Opp.
— *tortisulcatus*, d'Orb.
— *transversarius*, Qu.
— *Œgir*, Opp.
— *Martelli*, Opp.
— cf. *Martelli*, Opp.
— *Chapuisi*, Opp.
Ter. Baugieri, d'Orb,
Ter. Stokari, Mœsch.
— *impressula*, Quenst.
Rh. striocincata, Quenst.
— *strioplicata*, Quenst.
— *triloboïdes*, Quenst.
Megerlea pectunculus, Schl.
— *runcinata*, Opp.
— *Fleuriausi*, d'Orb.
Plicatula cf. *striatissima*.
Magnosia decorata, Ag.
Cidaris filograna, Ag.
Dysaster granulosus, Ag.
Pentacrinus subteres, Goldf.
Eugeniacrinus compressus, Goldf.

en outre des Gastropodes et des Lamellibranches, et une très grande abondance de Spongiaires.

Aux marnes à Spongiaires succèdent des marnes et des calcaires marneux à grain fin, sublithographique, avec nombreux *Bel. Royeri* et petites Ammonites, dont la plupart sont encore pyriteuses : nous citerons seulement *Am. Eucharis* et *Am. bimammatus*.

Nous avons donc trouvé dans cette région une coupe tout à fait semblable à celle de la vallée du Cher ; comme dans celle-ci, la série des zones oxfordiennes est complète et recouverte par les marnes à Spongiaires ; ces dernières se prolongent jusqu'à l'Océan, et peuvent s'étudier à l'Isle-d Elle, tandis que vers le sud, on en rencontre encore la faune près de Ruffec notamment avec *Am. transversarius*.

CONCLUSION

En résumé, nous avons pu suivre les diverses zones fossilifères du système oolithique inférieur, depuis le Morvan jusqu'à l'Océan, sauf dans la région qui s'étend entre la vallée du Cher et le détroit de Poitiers, région dans laquelle le faciès calcaire oolithique envahit successivement toutes les assises. Les fossiles y sont alors rares ou manquent complètement, et il devient très difficile de trouver des points de repère permettant de reconnaître les diverses subdivisions.

Dans la vallée de la Creuse le faciès oolithique atteint son dévelop-

pement maximum, et affecte tous les étages : Bajocien, Bathonien Callovien et Corallien.

De part et d'autre de ce massif, les diverses niveaux fossilifères reparaissent symétriquement, bien qu'à l'est les couches présentent plutôt le faciès vaseux, et qu'à l'ouest le faciès calcaire prédomine. Néanmoins, des deux côtés, on retrouve dans les faunes les mêmes formes et les mêmes associations d'espèces.

Il est à noter, d'ailleurs, que les faunes de cette région présentent beaucoup plus d'affinités avec celles des dépôts de même âge de l'Allemagne et du midi de la France, qu'avec celles de l'Angleterre : la famille des Harpoceratides est en particulier très richement représentée dans les divers étages que nous avons étudiés.

Parmi les niveaux fossilifères remarquables par leur continuité et la constance de leurs caractères, nous devons signaler surtout :

1° Niveau à *Am. opalinus* au sommet du Lias avec *Rh. cynocephala*, *Ostrea Beaumonti*;

2° Niveau à *Am. ferrugineus*, *Am. zigzag*, *Am. fuscus*, très riche en Céphalopodes;

3° Niveau à *Am. aspidoides*, *Am. serrigerus*;

4° Niveau à *Am. anceps*, remarquable par sa richesse extraordinaire en Céphalopodes.

Nous noterons, en outre, dans le Cher et dans la Nièvre, le développement remarquable que prennent les assises supérieures du Callovien avec un faciès vaseux à grands Céphalopodes où abonde l'*Am. coronatus*.

Enfin nous avons reconnu la généralité de la discordance signalée par M. Douvillé entre le Callovien et l'Oxfordien : bien nette sur les bords de la Loire, plus tranchée encore au sud de Châteauroux, elle persiste dans le département de la Vienne ; ce n'est que dans celui des Deux-Sèvres que nous retrouvons la série complète des assises.

Il convient aussi de signaler la continuité du faciès à Spongiaires entre la Loire et l'Océan : elle est seulement interrompue par le développement du faciès oolithique et corallien; mais le faciès à Spongiaires reparaît dans le bassin girondin, et également au nord de Poitiers, d'où il paraît se prolonger jusque dans la Sarthe, à Aubigné : si dans cette dernière localité, on ne retrouve plus les Spongiaires, du moins les principaux fossiles qui les accompagnent d'ordinaire s'y rencontrent encore.

Cherchons maintenant à rapprocher les assises que nous avons étudiées de celles de la Normandie, qui sont pour la France le type du système oolithique inférieur.

Nous y trouvons au sommet du Lias des marnes avec *Am. opalinus*,

Rh. cynocephala, *Ter. conglobata*, puis la malière (8 mètres), formée de couches marneuses et siliceuses avec *Am. Murchisonæ*, *Pholadomya fidicula*, *Rh. quadriplicata*, etc.

A la partie tout à fait supérieure, on distingue une petite couche fossilifère ayant seulement quelques centimètres d'épaisseur renfermant *Am. Sowerbyi*, *Am. propinquans*, *Am. præradiatus*, Douvillé.

Au-dessus vient l'oolithe ferrugineuse dans laquelle on peut distinguer, à la base, un conglomérat à grosses oolithes ferrugineuses avec *Am. Sauzi*, *Am. Brocchii*, *Am. Brongniarti*, *Am. Freycineti*, puis une couche très chargée d'oolithes ferrugineuses avec *Am. Humphriesi*, *Am. Blagdeni*. *Am. Braikenridgi*, *Am. subradiatus*, *Ter. sphæroidalis* et une seconde couche où les oolithes ferrugineuses sont de plus en plus rares et où l'on trouve en abondance *Am. Parkinsoni*, *Am. niortensis*. *Am. Garanti*. *Am. neuffensis*, *Am. dimorphus*.

L'oolithe blanche (de 8 à 15 mètres), formée d'alternances de marne, de calcaire et d'argile, succède à l'oolithe ferrugineuse ; les fossiles y sont peu abondants : on y trouve *Am. Parkinsoni* (?), *Am. dimorphus*, *Am. subradiatus*, *Am. Martiusi*, *Am. polymorphus*, *Ter. carinata*, *Ter. Waltoni*, *Ter. Phillipsi*, *Ter. globata*, *Ter. sphæroidalis*, *Rh. plicatella*, *Collyrites ovalis*, *Collyrites ringens*.

Puis le Fuller's earth (30 à 35 mètres) débute par un banc bleu très fossilifère, avec *Am. ferrugineus*, *Am. polymorphus*, *Am. zigzag*, *Am. Humphriesi*.

Au-dessus, la Grande Oolithe ou oolithe miliaire (8 à 30 mètres). très peu fossilifère.

Elle est surmontée par la caillasse de Ranville, avec *Am. discus*, *Am. arbustigerus*, *Ter. digona*, *Ter. flabellum*, *Ter. cardium*, *Ter. coarctata*.

Il est assez difficile d'établir l'assimilation exacte des assises de la Normandie avec celles de la vallée de la Loire, en ce qui concerne la couche fossilifère de cette dernière région qui forme le prolongement de l'oolithe ferrugineuse de Vandenesse.

En effet, la faune de l'oolithe blanche ne paraît guère différer de celles de la partie supérieure de l'oolithe ferrugineuse que par l'apparition de l'*Am. polymorphus :* dans le banc bleu de la base du Fuller's earth se montre pour la première fois l'*Am. zigzag*.

Dans le sud du bassin de Paris l'*A. polymorphus* et l'*Am. zigzag* se montrent ensemble pour la première fois dans l'oolithe de Vandenesse, de sorte qu'il est assez difficile de dire si celle-ci doit-être assimilée à l'oolithe blanche ou au banc bleu, ou, ce qui serait encore possible, si elle représente à la fois les deux : la question en elle-même n'a pas beaucoup d'importance, puisque les faunes de

l'oolithe blanche et du calcaire marneux de Port-en-Bessin sont très peu différentes.

Nous pouvons donc établir l'assimilation de la manière suivante :

Vallée de la Loire	*Normandie*
Calcaire d'Apremont et de Charly.	Calcaire de Caen et calcaire marneux de Port-en-Bessin.
Couche fossilifère, niveau de l'oolithe ferrugineuse de Vandenesse.	Oolithe blanche.
Calcaires et argiles bleues à *Am. Parkinsoni.*	Oolithe ferrugineuse.
Oolithe ferrugineuse.	
Calcaire à Entroques.	Malière.
Marnes à *Am. opalinus.*	Marnes à *Am. opalinus.*

Si nous cherchons à résumer les caractères paléontologiques des diverses assises du système oolithique inférieur, nous voyons en premier lieu, que les trois zones les plus inférieures, zone à *Am. Murchisonæ*, zone à *Am. Sowerbyi*, zone à *Am. Sauzei*, sont caractérisées par la prédominance des *Ludwigia* et des *Sonninia :* elles sont du reste peu riches en Céphalopodes, au moins dans le bassin de Paris, et présentent un certain nombre d'éléments communs. Les trois Ammonites qui servent à les caractériser occupent constamment, dans la série des assises, des niveaux distincts.

Les trois zones à *Am. Humphriesi*, *Am. Parkinsoni* et *Am. ferrugineus* sont très riches en Céphalopodes et offrent un grand nombre d'éléments communs : sur toute l'épaisseur des couches qui les composent, les changements de faunes se font d'une manière progressive, et il serait difficile d'y tracer des subdivisions bien nettes si des modifications dans la nature minéralogique des couches ne servaient de point de repère.

Ces trois zones sont caractérisées par l'abondance des *Stephanoceras*, des *Oppelia*, des *Parkinsonia* et des *Perisphinctes ;* l'Ammonite qui a été prise pour caractériser la zone inférieure a été assez mal choisie, car on comprend d'ordinaire sous le nom d'*Am. Humphriesi* un certain nombre de formes qui devraient être distinguées, et l'espèce type appartient à un niveau inférieur : en outre, l'*Am. ferrugineus* est souvent difficile à distinguer de l'*Am. neuffensis*, de sorte qu'il serait préférable de caractériser la zone supérieure par un

autre fossile, par exemple par l'*Am. zigzag*, comme l'ont fait les géologues allemands.

Quoiqu'il en soit, les trois zones précédentes offrent dans cette partie du bassin parisien de très grandes affinités paléontologiques, et il serait rationnel de les réunir ensemble, c'est-à-dire d'attribuer le Fuller's earth au Bajocien.

Dans sa note sur l'étage oolithique inférieur dans le département des Ardennes (1), M. de Lapparent arrive à la même conclusion, et établit que dans cette région, le Fuller's earth se relie beaucoup mieux au Bajocien qu'au Bathonien.

Au Fuller's earth succède un système d'assises qui sont partout très mal caractérisées au point de vue paléontologique : c'est la Grande Oolithe avec un faciès oolithique à Brachiopodes ou à Gastropodes qui est son faciès type, ou avec un faciès marneux à Pholadomyes. L'existence de ces assises, qui amènent une sorte d'hiatus paléontologique, explique bien pourquoi le Fuller's earth se relie mieux au Bajocien qu'au Bathonien.

Plus haut, le niveau de Ranville à *Am. arbustigerus* se rattache aux zones supérieures à *Am. macrocephalus* et à *Am. anceps* avec lesquelles il a en commun un assez grand nombre de formes analogues ou identiques. L'*Am. arbustigerus*, que l'on trouve à Ranville, a été souvent pris, assez à tort, pour caractériser ce niveau, car ce fossile est excessivement rare, et ne se trouve guère qu'à Ranville, à Niort et dans quelques autres localités : il est vrai que souvent on désigne sous ce nom des formes analogues du groupe des *Perisphinctes* qui doivent en être distinguées. A Ranville, les Céphalopodes sont rares et nous n'y trouvons guère, outre l'*Am. arbustigerus*, que l'*Am. discus* : nous avons rencontré ce dernier d'une manière très régulière à ce même niveau dans le Cher et dans la Nièvre. Dans cette région et dans les environs de Niort, il existe encore un certain nombre d'autres Céphalopodes : *Am. bullatus* et *Am. microstoma*, qui persistent dans les zones à *Am. macrocephalus* et à *Am. anceps* ; puis l'*Am. serrigerus* qui appartient au groupe des *hectici* si développé dans le Callovien. Les *Ter. digona* et *obovata* persistent également dans les trois zones en question. Ces observations confirment la conclusion à laquelle nous sommes déjà arrivé pour le Fuller's earth et nous autorisent en même temps à considérer le Bathonien supérieur comme se reliant intimement au Callovien, au moins dans la partie du bassin parisien dont nous nous occupons.

Dans le Callovien, Oppel a distingué deux zones, la zone à *Am.*

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, III, p. 146 et suiv.

macrocephalus et la zone à *Am. anceps*, en indiquant la possibilité d'une subdivision de la première en zone à *Am. bullatus* et zone à *Am. calloviensis*.

Dans la région que nous avons étudiée, la zone à *Am. macrocephalus* est assez mal caractérisée par les Céphalopodes qui y sont très rares et dont on ne rencontre guère que trois espèces, *Am. macrocephalus*, avec ses variétés (*Am. Herveyi* et *Am. tumidus*, etc.), *Am. modiolaris* et *Am. Goweri*.

Nous devons ajouter ici que souvent on a indiqué sous le nom de zone à *Am. macrocephalus*, des assises qui appartiennent en réalité à la zone à *Am. anceps*, car on y trouve associés à l'*Am. macrocephalus* l'*Am. anceps* et l'*Am. Jason*, fossiles qui caractérisent exclusivement cette dernière zone, d'après Oppel.

L'*Am. macrocephalus* dépasse en effet les limites de la zone à laquelle il donne son nom et persiste dans la zone à *Am. anceps;* souvent même il y est excessivement abondant. Ce cas se présente en effet dans la Nièvre et dans le Cher, où ce fossile est beaucoup plus commun dans les assises calloviennes supérieures, avec l'*Am. anceps* et l'*Am. Jason*, que dans celles qui contituent la zone dite à *Am. macrocephalus*.

Dans la zone de l'*Am. anceps*, nous avons distingué un niveau supérieur à *Am. coronatus:* ce dernier fossile ne fait pas en effet son apparition en même temps que l'*Am. anceps*, bien que ce dernier persiste avec l'*Am. coronatus*. Cette distinction nous paraît d'ailleurs devoir être généralisée, car elle se retrouve dans l'est du bassin de Paris (1).

En résumé, les zones que nous avons étudiées pourraient se grouper ainsi :

Zone à *Am. Murchisonæ*.
Zone à *Am. Sowerbyi*.
Zone à *Am. Sauzei*.

Zone à *Am. Humphriesi*,
Zone à *Am. Parkinsoni*,
Zone à *Am. ferrugineus*,

GRANDE OOLITHE.

Zone à *Am. aspidoides*,
Zone à *Am. macrocephalus*,
Zone à *Am. anceps*,
Zone à *Am. coronatus*.

(1) Consulter à ce sujet: *Recherches sur le Jurassique moyen à l'est du bassin de Paris*, par Wohlgemuth.

M. **Lemoine** rend compte à la Société géologique de la découverte qu'il vient de faire d'une série de nouvelles pièces relatives au **Gastornis.** Ces pièces complètent les observations qu'il avait faites antérieurement sur cet oiseau gigantesque C'est ainsi qu'il peut décrire actuellement le membre inférieur dans sa totalité. Il croit pouvoir affirmer que le Gastornis avait quatre doigts, le pouce se trouvant représenté par deux phalanges en connexion avec un métatarsien court, quadrilatère, rappelant le type normal, moins la torsion qui permet chez les oiseaux actuels le contact de l'extrémité de ce doigt avec le sol.

L'aile, bien que fort réduite dans ses dimensions, est néanmoins proportionnellement plus développée que chez les grands types d'oiseaux actuels. Elle en diffère surtout par les surfaces articulaires et les saillies tendineuses relativement développées que présentent les divers os qui la forment.

La tête a pu être constituée à l'aide de pièces trouvées dans le voisinage les unes des autres, entre deux minces couches d'argile qui les ont protégées contre une destruction sans cela inévitable.

Le crâne est remarquable par son élongation en même temps que par la non-soudure de ses pièces osseuses.

Les deux mâchoires offrent des séries de dépressions alvéolaires qui rappellent à la fois les alvéoles des Reptiles et les pertuis vasculaires présentés par le bec de certains oiseaux actuels.

En même temps qu'un morceau de la mandibule, a été recueillie une dent, petite, surbaissée, à pointe d'émail recourbée en dedans et qui s'adapte complètement aux cavités alvéolaires du même fragment. Le Gastornis aurait-il eu des dents comme les *Odontornithes* américains qui du reste appartiennent à une époque géologique relativement rapprochée ? Les observations précitées semblent devoir le faire admettre, bien que le fait ne puisse devenir indiscutable que le jour où une dent aura été trouvée en place sur le maxillaire.

M. **Albert Gaudry** admire la constance et l'habileté avec lesquelles M. le docteur Lemoine, depuis douze ans, reconstitue pièce à pièce le curieux Gastornis. Toutefois, il hésite à adopter son opinion sur la place zoologique du Gastornis. Il lui semble difficile de ranger près des Palmipèdes lamellirostres un oiseau qui avait des membres postérieurs énormes, notamment de très hauts métatarsiens, des doigts bien disposés pour la marche et des ailes très grêles. Jusqu'à preuve du contraire et en attendant qu'on ait trouvé un sternum un peu complet, il préfère considérer le Gastornis comme quelque ancêtre des oiseaux coureurs (brévipennes) d'aujour-

d'hui, qui, au commencement des temps tertiaires, aurait gardé encore certains caractères archaïques.

Le Secrétaire dépose sur le bureau la communication suivante :

Note complémentaire sur la **paléontologie** *et la* **stratigraphie** *du* **terrain carbonifère** *de la* **Haute-Alsace**,

Par MM. **Bleicher** et **Mathieu Mieg**.

Dans une précédente note du Bulletin, présentée le 5 novembre 1883, et publiée au commencement de 1884 (1), nous avons admis que tous les gisements connus du Carbonifère marin de la Haute-Alsace se rapportaient à l'étage de Visé, le plus élevé du Carbonifère belge. De nouvelles recherches nous ont pleinement confirmés dans cette opinion, notamment pour les deux gisements de la Boutique et du chemin d'Oberburbach à Massevaux, qui se trouvent contenir un certain nombre de fossiles communs. Outre *Productus Cora*, d'Orb., qui est également signalé dans les deux gisements par M. G. Meyer dans son mémoire sur le Culm des Vosges méridionales, on y rencontre : *Naticopsis Sturi*, de Kon., *Naticopsis elegans*, de Kon., *Platyschisma glabrata*, J. Phill., *Chonetes papilionacea*, Phill., *Spirifer lineatus*, Mart., *Entalis acumen*, de Kon.

Aux espèces mentionnées dans nos précédentes notes pour le gisement de la Boutique, nous avons à ajouter : *Phymatifer pugilis*, J. Phill., *Loxonema pulcherrimum*, M'Coy, *Murchisonia nana*, de Kon., *Capsulus Œhlerti*, de Kon., *Entalis cyrtoceratoïdes*, de Kon., *Rhynchonella pleurodon*, J. Phill., *Spiriferina insculpta*, J. Phill., *Palechinus ellipticus*, M'Coy, *Cidaris* sp.

Trompés par des spécimens incomplets, nous avons, dans notre note du 5 novembre 1883, indiqué le *Phillipsia gemmulifera*, Phil., comme se trouvant dans le gisement de la Boutique. C'est au contraire une espèce appartenant à l'horizon de Visé, le *Phillipsia Eichwaldi*, v. Mœller. Les différents *Pygidium* et la tête que nous possédons aujourd'hui ont permis à M. de Koninck de le déterminer exactement.

Le gisement du chemin d'Oberburbach à Massevaux n'a donné que : *Naticopsis elegans*, de Kon., *Turbinilopsis hœninghausianus*, de Kon.,

(1) Nous croyons devoir insister sur cette date à cause de la publication d'un mémoire, dont il sera souvent question dans cette note, de M. G. Meyer intitulé : *Beitrag zur Kentniss des Culm in den südlichen Vogesen*, 1884. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass Lothringen*, 3e vol. fasc. I.

Turbinilopsis. nov. spec., à ajouter aux listes précédemment publiées.

La faune du Carbonifère marin de la vallée d'Oberburbach reste donc (ce qu'elle était dès nos premiers travaux sur ce sujet) composée d'espèces absolument caractéristiques du groupe le plus élevé du Carbonifère belge, sans aucun représentant de la faune des deux groupes inférieurs. On sait en effet que M. de Koninck, dans sa récente notice sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de la Belgique (1) affirme ces principes dans les termes suivants : « Le développement de la faune carbonifère proprement dite présente trois périodes successives, pendant lesquelles les conditions biologiques ont été assez différentes les unes des autres, » pour que l'ensemble des espèces de chacune de ces périodes, pris » isolément, suffise pour la caractériser et pour la distinguer. »

« ..... depuis que j'ai exposé ces principes, ils ont été confirmés » chaque fois qu'il m'a été donné de les appliquer. C'est ainsi que » l'étude des Céphalopodes, Gastropodes carbonifères, que je viens » de terminer, m'a prouvé qu'à l'exception peut-être de deux ou trois » espèces, toutes sont différentes entre elles et peuvent, par conséquent, faire reconnaître l'étage auquel elles appartiennent. »

Ajoutons, en terminant cette citation, que M. de Koninck, élargissant le cadre de ses études, a pu, à l'aide des principes énoncés ci-dessus, établir le parallélisme le plus complet entre le Carbonifère de Belgique et celui de l'Europe toute entière, puis enfin de l'Amérique du Nord et des Indes anglaises.

Gisement du fond du ravin, sous l'église d'Oberburbach.

M. G. Meyer dans son mémoire sur le Culm des Vosges méridionales, divise la grauwacke de cette région en trois zones : *a*) *zone inférieure*, souvent de composition quartzeuse ; *b*) *zone moyenne*, riche en fossiles, pouvant se subdiviser en certains points en un groupe inférieur : b_1) schisteux et un groupe supérieur, b_2) de grauwacke bleue ; c) *zone supérieure*, souvent formée de conglomérats.

Il ajoute que la zone moyenne *b*) est seule nettement reconnaissable à l'aide de ses fossiles, les zones *a*) et *c*), *inférieure* et *supérieure* étant difficiles à distinguer l'une de l'autre par leurs caractères pétrographiques.

Sans chercher à discuter aujourd'hui la valeur de cette classification et des coupes qui accompagnent le mémoire de M. G. Meyer,

(1) Notice sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de la Belgique, par le Dr L.-G. de Koninck. (Ext. du *Bulletin du Musée royal d'hist. naturelle de Belgique*, p. 2.)

nous émettons l'avis, en nous basant sur des recherches poursuivies durant quatre années dans cette région, que les failles, plis, passages latéraux d'une roche à une autre, dans le même niveau géologique, ne permettent pas encore d'établir des divisions bien nettes dans ces puissants massifs, en dehors des groupes riches en fossiles végétaux ou animaux. Nous l'avons essayé avant M. Meyer, sans pouvoir y réussir, et les remarques suivantes aideront, sans aucun doute, à confirmer notre opinion.

Dans la note présentée à la Société Géologique le 5 novembre 1883, nous avons signalé, avant M. Meyer, un gisement de grauwacke grise à fossiles marins, au-dessous de l'église d'Oberburbach, en indiquant sa situation sur les berges du chemin creux, à mi-côte, en face d'une source. Cette grauwacke n'avait donné que *Productus Cora*, d'Orb., *Chonetes papilionacea*, Phill. Or, M. G. Meyer (p. 92), après avoir parlé du premier gisement indiqué par nous. sur le chemin d'Oberburbach à Massevaux, dit : « En ce point le plongement ne peut être » observé, mais il n'en est pas de même à peu de distance, au-des- » sous de l'église d'Oberburbach, où il est sud-est. La roche, qui » contient la faune marine, est une grauwache à grains fins, dure, » grise, inférieure, selon toute probabilité, à la grauwacke b_2 qui se » trouve affleurer au sud-est de ce point, et que nous avons trouvé » sur le trajet de la route d'Oberburbach à Niederburbach.

» Parmi les échantillons de ce gisement que possèdent les collec- » tions de la Commission géologique d'Alsace-Lorraine, se trouvent » les fossiles suivants : échantillons de plantes indéterminables, » *Productus Cora*, d'Orb., *Chonetes papilionacea*. Phill., *Spirifer ovalis*, » Sow., *Sp. bisulcatus*, Sow., *Sp.* cf. *laminosus* ?, M'Coy, *Conocardium* » *alæforme*, Sow.. cf. *Solen siliquoïdes*, de Kon.; nombreux Gastro- » podes, parmi lesquels *Naticopsis*, *Bellerophon*. »

Selon M. Meyer, au-dessous de ce gisement, comme de celui qu'il indique assez vaguement à environ un demi-kilomètre au N.O. de l'église d'Oberburbach (p. 93), affleure « le mélaphyre, que l'on peut » suivre à travers le village en remontant la vallée. Les hauteurs du » flanc gauche de la vallée, dans le village d'Oberburbach, sont for- » mées des mêmes schistes b_1, contenant également des Gastropodes. » Une grauwacke dure, que nous mettons, en raison de sa position » stratigraphique, dans la zone inférieure *a*) de la Grauwacke, affleure » au-dessous de ces couches. »

Nous ne pouvons accepter l'opinion de M. Meyer au sujet de la relation du mélaphyre avec le gisement fossilifère situé à mi-côte du chemin creux, au-dessous de l'église d'Oberburbach. En effet, avant la publication de son mémoire, nous avions reconnu au-dessous de

ce gisement un puissant massif de schistes plus ou moins complètement silicifiés, sans fossiles, surmontant une roche massive grise, ayant l'apparence d'une grauwacke métamorphique et contenant des fossiles gastropodes peu déterminables. Depuis la publication de cette note, cette roche nous a donné un certain nombre de fossiles déterminables, les uns minuscules (1 à 2^{mm} de longueur), les autres de taille moyenne. Ce sont :

Productus Cora, d'Orb. (abondant). *Straparollus Dionysii*, de Montf.
P. voisin de *rugatus*, Phill. *Naticopsis Sturi*, de Kon.

Il y a en outre des échantillons à déterminer des genres *Ptychomphalus*, *Euomphalus*, *Toxonema*, *Murchisonia*, *Entalis*, *Aviculopecten* ou *Lima*, des fragments de *Crinoïdes*. On peut se demander à quelle zone de M. Meyer doit être attribué ce gisement fossilifère, inférieur à tous ceux qui ont été décrits dans la grauwacke de la vallée d'Oberburbach, et qui, jusqu'ici n'a donné aucune trace de végétaux. Ce n'est pas à la zone b^1, qui s'arrête d'après lui, immédiatement au dessous du premier gisement, c'est donc à la zone *a*), ou inférieure, qui dès lors serait représentée ici, comme elle l'est, d'après M. Meyer lui-même, sur le flanc gauche de la vallée par une roche dure, de grauwacke. La zone *a*) serait donc immédiatement supérieure aux mélaphyres, et ce que nous en connaissons, d'après les observations précédentes et d'après les recherches microscopiques auxquelles nous nous sommes livrés, démontre qu'elle est intimement liée à cette roche d'origine plutonique, et mérite assez peu la caractéristique « composition quartzitique » de M. Meyer.

En effet, cette roche grise à fossiles diffère du mélaphyre sous-jacent, qui présente la composition microscopique suivante : grands cristaux de feldspath labrador fissurés, corrodés, disséminés au milieu d'un magma, d'où se détachent des cristaux de pyrite de fer, des cristaux de pyroxène très petits, des microlithes de feldspath oligoclase ? allongés suivant pg^1 et des taches rares de delessite, que par un degré de décomposition qui montre nettement qu'elle n'est que le résultat de l'altération du mélaphyre lui-même. Sur 4 plaques minces de cette roche que nous avons fait préparer, 3 contenaient les mêmes éléments, sauf le pyroxène, mais avec cette différence, que les grands cristaux de labrador étaient plus profondément altérés, pénétrés de taches de delessite, et que dans le magma, cette espèce minérale dérivée peut-être du pyroxène? dominait au milieu des microlithes d'oligoclase, moins nets que dans les échantillons de mélaphyre type. Sur ces trois plaques, une était fossilifère; la quatrième seule, appartenant à une roche dont l'état

de décomposition était plus avancé, laissait voir au milieu d'un magma verdâtre, avec taches de delessite radiée, sans grands cristaux, ni pyrite, ni microlithe, des traînées de calcite assez longues et assez larges. Ces caractères nous paraissent suffisants pour établir la liaison intime qui existe entre le mélaphyre qui a la structure microscopique habituelle de cette roche (*Traité de géologie de M. de Lapparent*, p. 598) et la grauwacke grise, verdâtre, à fossiles, qui n'est en réalité qu'une sorte de wacke des mélaphyres ayant laissé transsuder de la calcite formée aux dépens de certains de ses éléments.

Ce gisement nouveau a une autre importance ; grâce aux fossiles qu'il contient, il démontre qu'il n'existe, *du haut en bas*, qu'une seule faune marine dans la grauwacke d'Oberburbach, que cette faune appartient à l'horizon de l'étage de Visé (1), du troisième groupe de M. de Koninck, et qu'enfin à la base de cette grauwacke *la faune marine existe seule,* sans être accompagnée, jusqu'ici au moins, d'aucune trace de végétaux. On comprendra dès lors que le terme de *Carbonifère marin*, dont nous nous sommes servi pour caractériser ces curieuses formations, doit être conservé, préférablement à celui de *Culm* qui leur paraît être seul applicable, d'après M. Meyer, et que nous ne puissions pas accepter les subdivisions de la grauwacke qu'il propose. Pour nous, au-dessus des mélaphyres, se développent deux étages de grauwacke absolument différents : 1° un étage inférieur, caractérisé par des dépôts marins, *tous du même âge*, et qui doivent être rapportés à l'horizon de Visé. Ces dépôts marins, encore rares dans la zone inférieure des wackes mélaphyriques, abondent dans les zones moyenne et supérieure (schisteuse ou de grauwacke métamorphique), où ils sont mélangés de plantes. Ces dernières deviennent prépondérantes dans la zone supérieure.

2° un étage supérieur ou *Culm vrai* caractérisé par des dépôts essentiellement terrestres (grauwacke bleue et schistes avec plantes) (2), recouverts en certains points par des brèches ou des conglomérats non fossilifères.

Au point de vue de leur composition pétrographique, ces deux étages sont éminemment variables. Nous en avons la preuve pour

(1) M. de Koninck auquel nous avions déjà soumis quelques fossiles du gisement le plus inférieur des *Wackes melaphyriques*, a eu l'extrême obligeance de nous confirmer récemment par lettre, que le *Straparollus Dionysii*, de Montf., et le *Naticopsis Sturi*, de Kon. qui s'y rencontrent, n'ont jamais été indiqués que dans l'étage de Visé et ne peuvent laisser aucune incertitude sur l'âge du terrain qui les renferme.

(2) Les nombreuses carrières ouvertes depuis quelques années dans la grauwacke bleue, si riche en empreintes végétales, n'ont jamais fourni aucun fossile marin.

l'étage inférieur, où les schistes noirs et les grauwackes métamorphiques dominent.

Ils sont accompagnés de poudingues et de conglomérats siliceux, sur le chemin que le Club alpin a fait pratiquer pour aller d'Oberburbach au Rossberg, à environ 300 mètres du Col (note du 5 novembre 1883), de telle façon que les couches schisteuses avec fossiles de l'horizon de Visé alternent avec ces roches détritiques. Cette observation, à laquelle nous pourrions en ajouter d'autres, démontre, ainsi que nous l'avions dit plus haut, qu'il n'est guère possible, vu le passage latéral fréquent d'une roche à une autre dans ces formations, de les subdiviser, autrement qu'à l'aide de la paléontologie.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Remarques sur le **Laminarites Lagrangei**, Sap. et Mar.

par M. **G. de Saporta**

Dans la séance du 1er décembre dernier, notre éminent confrère M. Hébert, rappelant à la Société les mérites du Dr Lagrange, dont le nom demeure inscrit sur la liste des *Membres à perpétuité,* est revenu sur le *Laminarites Lagrangei;* il a fait observer que l'extraction des magnifiques plaques de grès infraliasique qui conservent les traces si régulières de ce fossile était due au zèle de ce géologue regretté. En même temps, M. Hébert, dans une note jointe à sa communication, renvoie à la figure donnée par M. Marion et par moi dans l'*Évolution du règne végétal*, publiée en 1881. Il ajoute avec raison que je considère ces empreintes comme appartenant à des Algues, tandis que M. Daubrée les assimilerait aux rides qui se produisent journellement sous des eaux peu rapides et peu profondes que plisse le souffle du vent. Lui-même affirme avoir remarqué que la plage argilo-sableuse et presque horizontale de Granville était, à marée basse, après le retrait de la vague, couverte de rides pareilles à celles que j'ai figurées. Je reproduis textuellement cette note, non pas pour contredire l'assertion ni l'observation de notre très savant collègue, qui doivent être assurément d'un grand poids dans une controverse aussi difficile, mais pour rétablir, en ce qui touche le *Laminarites Lagrangei*, la réalité des faits tels que je les connais et qu'ils résultent de l'examen très attentif des plaques du Dr Lagrange.

J'ai cédé au Muséum de Marseille, dirigé par mon collaborateur le professeur Marion, les plus grandes de ces plaques qui, abandonnées à l'air, se seraient inévitablement détériorées ; mais j'en ai gardé

quelques-unes de plus petites que j'ai sous les yeux en écrivant ces lignes. Les mailles ne sauraient être visibles sur ces plaques, par suite de leurs dimensions restreintes ; celles que j'ai reproduites, très diminuées, dans mon mémoire *A propos des Algues fossiles* (pl. IV), mesurent jusqu'à deux mètres d'ouverture de bas en haut. La figure insérée dans le texte du livre sur l'*Évolution du règne végétal* est vague, rudimentaire et d'une très faible étendue. C'est seulement après la publication de ce livre, et lorsque je mis la main au mémoire mentionné ci-dessus, que M. Lagrange voulut bien extraire à mon intention de la carrière et me communiquer libéralement les grandes plaques signalées par M. Hébert. Alors seulement il me fut possible d'entreprendre une étude suivie et méthodique de ces empreintes curieuses.

Jusque-là, les bifurcations des bandelettes étaient, il est vrai, ostensibles ; mais la présence de mailles aussi gigantesques n'était pas même soupçonnée. Si je parvins à les suivre et à les découvrir dans toute leur étendue, ce fut en décroûtant avec soin les bandelettes d'un seul et même ensemble de lanières. Il ne faut pas oublier, en effet, que ces empreintes affectent un très léger relief et une coloration distincte de celle du fond de la plaque, qu'elles présentent une largeur sensiblement égale, enfin qu'elles occupent la face inférieure des assises qui, une fois retournées, montrent à l'observateur cette face inférieure devenue superficielle. Il ne faut pas négliger non plus cette particularité, qui à elle seule rend presque impossible à concevoir les effets présumés du *plissement par les eaux après le retrait de la vague*, — que les corps en question sont généralement superposés deux par deux, constituant ainsi *deux ensembles* étendus à plat l'un sur l'autre, qui se croisent à angle droit.

Ils se montrent tels que seraient des claies en treillis qui se recouvrant, se trouveraient placées en sens inverse l'une de l'autre. Or les deux ensembles, ainsi appliqués l'un sur l'autre, se comprimant mutuellement, sont pourtant demeurés distincts ; ils ne s'effacent pas à leur point de contact, et le plus récent n'a pas traversé le plus ancien et le plus inférieur. Il en est tellement ainsi que c'est uniquement en faisant tomber à coups de ciseaux le plus inférieur des deux ensembles, relativement à la situation stratigraphique de la plaque, mais celui qui, sur la plaque retournée, couvrait l'autre, que j'ai réussi à dégager entièrement celui-ci. Or, qu'on veuille bien y réfléchir, comment des rides ou des ruissellements qui sillonneraient une plaque auraient-ils pu produire de semblables effets ? Les sillons tracés par l'impulsion du vent ou l'écoulement des flots se seraient-ils répétés, en se propageant d'abord dans une direction déterminée,

puis immédiatement après dans un sens absolument inverse, tout en donnant lieu à des vestiges absolument pareils ? Et si l'on admet un fait aussi extraordinaire, par suite de l'extrême régularité des bandes dont se compose le *Laminarites Lagrangei*, comment ces rides et ruissellements, au lieu de se couper aux points d'intersection, auraient-ils pu se superposer sans se confondre ? Il y a là de telles difficultés d'interprétation, comparées à celles qui résulteraient de la présomption qu'il s'agit simplement d'une Algue marine, qu'en dehors même de toute idée théorique, je crois avoir des motifs suffisants de persévérer dans l'opinion que j'ai développée dans deux mémoires successifs, et que la recherche seule de la vérité m'a porté à écrire.

M. Toucas fait la communication suivante (1) :

Note sur les **terrains jurassiques** *des environs de* **Saint-Maixent, Niort** *et* **Saint-Jean-d'Angely,**

Par M. **A. Toucas.**

La ville de Saint-Maixent est située au centre d'une bande jurassique qui traverse le département des Deux-Sèvres de l'est à l'ouest, entre Lusignan et Mauzé, et au milieu de laquelle coule la Sèvre niortaise. Cette bande se continue à l'ouest jusqu'à l'Océan, et se relie à l'est avec le grand bassin jurassique du centre de la France ; elle est recouverte au nord par le Crétacé de la Touraine, et au sud par le Crétacé des Charentes. Sa base repose sur une masse de schistes argileux du terrain primitif, qui, en se soulevant lors de l'éruption du massif granitique du Bocage, ont relevé à leur tour les assises jurassiques, et ont ainsi occasionné des fractures, qui ont eu pour résultat de montrer sur plusieurs points tout le système liasique de la région.

Aux environs de Saint-Maixent on peut voir facilement l'effet de ce soulèvement, qui a produit deux grandes lignes de rupture. Une de ces lignes commence à 2 kilomètres au nord-est de cette ville, aux environs d'Exireuil, et forme ensuite le ravin du Puits-d'Enfer ; l'autre apparaît sur la rive gauche de la Sèvre, à 2 kilomètres au sud-ouest de Saint-Maixent et se continue au sud-est le long du ravin de l'Hermitain.

(1) Cette note, relative à la communication du 2 mars, est arrivée trop tard au secrétariat pour être imprimée à sa place.

La présence et la direction de ces lignes sont naturellement indiquées par l'apparition des schistes, qui limitent ainsi, entre Saint-Maixent et La Mothe-Saint-Héraye, un bassin particulier dont les couches inférieures, relevées des deux côtés au contact des schistes, plongent nécessairement vers le centre du bassin, formant de la sorte une cuvette, au milieu de laquelle se trouvent les assises supérieures.

La coupe suivante montre bien cet effet et donne la composition des assises jurassiques de Saint-Maixent.

Fig. 1. — *Coupe du ruisseau du Puits-d'Enfer au ravin de l'Hermitain.*



Échelle des longueurs. . . 1/80000e.
— hauteurs . . . 1/10000e.

Argovien.	14. Marnes et calcaires marneux gris avec *Amm. canaliculatus*, *Belem. Royeri* et nombreux Spongiaires. Épais. 8 mètres.
Oxfordien.	13. Marnes grisâtres ou noirâtres, avec bancs de calcaires argileux, caractérisés par *Amm. transversarius*, *A. plicatilis*, *A. crenatus*. Épais. 12 mètres.
Callovien.	12. Calcaires blanchâtres avec fossiles souvent ferrugineux, alternant avec de petits lits de marnes grises; zone des *Amm. anceps*, *A. lunula*. Épais. 6 mètres. 11. Calcaires argileux, feuilletés, grenus, avec *Amm. macrocephalus*, *A. Herveyi*. Épais. 2 mètres.
Bathonien sup. ou Bradfordien.	10. Calcaires gris-jaunâtres, avec *Amm. bullatus*, *A. arbustigerus*. Épais. 2 mètres. 9. Calcaires gris, grenus, caractérisés par des lits de Spongiaires à contexture siliceuse et par de nombreux rognons siliceux ; avec *Amm. arbustigerus*, *A. linguiferus*. Épais. 10 mètres.
Bathonien inf. ou Vésulien.	8. Calcaires blanchâtres ou jaunâtres en bancs assez épais, généralement peu fossilifères, mais renfermant un ou deux bancs pourris, pétris de coquilles et particulièrement *Amm. neuffensis*, *A. zigzag*, *A. aspidoïdes*, *A. linguiferus*, *A. Parkinsoni*. Épais. 10 mètres.

Bajocien supér.	7. Calcaires gris avec *Amm. Garanti, Rhynch. spinosa* et *Ter. sphæroidalis*. Épais. 2 mètres.
	6. Calcaires gris, en dalles, avec *Amm. Humphriesi, A. Blaydeni*. Épais. 4 mètres.
Bajocien inf. ou Aalénien.	5. Calcaires compactes, oolithiques et ferrugineux, avec *Amm. Murchisonæ, A. Sowerbyi, A. Sauzei, Trigonia costata*. Épais. 2 mètres.
Toarcien.	4. Marnes bleues ou grises, alternant avec des bancs de calcaires marneux jaunâtres, avec *Amm. thoarcensis, A. radians, Lima gigantea*. Épais. 7 mètres.
Liasien.	3. Grès calcarifères très compactes, avec bancs de grès à gros grains de quartz, avec *Belemnites niger, Amm. planicosta*. Épais. 4 mètres.
Sinémurien.	2. Calcaires bleus très compactes avec Térébratules et Pentacrines. Épais. 6 mètres.
Rhétien.	1. Calcaires jaunes dolomitiques, non fossilifères. Épais. 2 mètres.
Terr. primitif.	A. Schistes argileux avec nombreux filons de quartz.

Cette coupe part du ravin du Puits-d'Enfer, près de l'Emerière, au nord-est de Saint-Maixent, longe les carrières de la route de Poitiers, traverse ensuite la vallée de la Sèvre et le plateau de Souvigné, et se termine dans le ravin de l'Hermitain.

La première assise, formant la base du système liasique de la région, est composée de trois ou quatre bancs de calcaires jaunes dolomitiques, sans fossiles, représentant très probablement l'étage Rhétien. Elle supporte une masse de calcaires bleus très durs, peu fossilifères, renfermant cependant quelques Gastéropodes, Brachiopodes et Crinoïdes. On ne peut fixer d'une manière positive l'âge de ces calcaires, mais il est fort à présumer qu'ils appartiennent au Lias inférieur ou Sinémurien, c'est-à-dire à la zone de la Gryphée arquée ; car les grès calcarifères qui les recouvrent renferment des espèces caractéristiques du Lias moyen ou Liasien. Ces grès sont généralement très compactes ; certains bancs sont pétris de grains de quartz de toute grosseur. A l'Emerière, près du Puits-d'Enfer, ils sont exploités pour le pavage des rues. Aux environs d'Exireuil, les bancs sont moins épais et présentent de nombreuses empreintes de Peignes et de Limes ; on y trouve particulièrement : *Ammonites planicosta, Belemnites niger, Pecten æquivalvis, Pecten disciformis* et des Gryphées.

Les marnes du Lias supérieur ou Toarcien recouvrent les grès précédents à l'Emerière même ; on les retrouve encore au-dessus de ces grès à la fontaine de la vieille route de Poitiers. Là on les voit disparaître sous les calcaires de l'Oolithe pour reparaître un peu plus au sud, à droite et à gauche de la nouvelle route de Poitiers, où on les

exploite dans une tuilerie voisine. Ces marnes bleues ou grises alternent avec des bancs de calcaires argileux; il y a 8 couches de marnes et 9 bancs de calcaires, donnant une épaisseur totale de 7 mètres. Les premières couches renferment quelques petites Ammonites ferrugineuses, et c'est dans les bancs supérieurs qu'on trouve surtout :

Ammonites thoarcencis.
— *radians.*
— *aalensis.*
— *primordialis.*
— *complanatus.*
— *bifrons.*
— *Raquini.*
Belemnites tripartitus.
— *brevis.*
Lima gigantea.
Pecten pumilus.
Ostrea Knorri?
Rhynchonella cynocephala.
Terebratules.

Au-dessus des marnes toarciennes de la nouvelle route de Poitiers, on voit s'élever une série de bancs calcaires exploités dans plusieurs carrières, sur le bord même de la route. La base de ce nouveau système est formée par des calcaires assez durs, oolithiques et ferrugineux, renfermant :

Ammonites Murchisonæ.
— *Sowerbyi.*
— *Sauzei.*
— *Edouardi.*
Ammonites Tessoni.
— *cycloides.*
Toxoceras Orbignyi.
Trigonia costata.

C'est là la partie inférieure du Bajocien, connue sous le nom d'Oolithe ferrugineuse ou Aalénien.

Les calcaires à aspect grisâtre, qui viennent ensuite, constituent les bancs qu'on exploite dans les premières carrières. Ces bancs, d'abord un peu épais, forment, au-dessus, de belles dalles de 0^m10 à 0^m20 d'épaisseur, et contiennent de nombreuses Ammonites de très grande taille et particulièrement *Amm. Humphriesi* et *A. Blagdeni*. On y trouve aussi :

Belemnites giganteus, Schloth.
— *sulcatus*, Miller.
Nautilus lineatus, Sow.
Amm. Braikenridgi, Sow.
— *Truellei*, d'Orb.
Pleurotomaria ornata, d'Orb.
— *Proteus*, Deslongch.
— *actinomphala*, Deslongch.
Panopæa Jurassi, d'Orb.
— *Agassizi*, d'Ord.
Pholadomya obtusa, Sow.
— *fidicula*, Sow.
Pholadomya triquetra, Agass.
Lyonsia abducta, d'Orb.
Ceromya Bajoci, d'Orb.
Trigonia costata, Park.
— *striata*, Sow.
Myoconcha crassa, Sow.
Mitylus reniformis, d'Orb.
Lima proboscidea, Sow.
Pecten silenus, d'Orb.
Rhynchonella quadriplicata, d'Orb.
Terebratula perovalis, Sow.
Collyrites analis, Ag.

Au-dessus de ces calcaires on remarque deux ou trois bancs remplis de *Terebratula sphæroidalis* et renfermant déjà de nouvelles espèces comme *Ammonites Garanti*, *A. Parkinsoni*, *A. subradiatus*, *Rhynchonella spinosa*, etc. C'est la couche qui, dans toute la région, sert de limite entre le Bajocien et le Bathonien. Elle supporte une série de calcaires grenus jaunâtres, qui forment la partie supérieure des carrières de la route de Poitiers. On trouve dans ces nouveaux bancs :

Belemnites unicanaliculatus.
Ammonites Parkinsoni.
— *Martiusi.*
— *linguiferus.*
— *polymorphus.*
Ammonites ferrugineus.
— *subradiatus.*
— *zigzag.*
— *niortensis.*

Cette assise constitue la base du Bathonien, connue sous le nom de Vésulien. Elle ne présente ici que 3 ou 4 mètres d'épaisseur et se termine par une couche de moellons dont les débris couvrent la surface du sol au-dessus des carrières. Nous la verrons plus développée sur la rive gauche de la Sèvre, près de Saint-Maixent et de La Crèche.

Pour retrouver sur la rive droite les couches supérieures ou la suite de la coupe, il faut venir reprendre la série précédente à 150 mètres en avant des carrières, à l'endroit où apparaissent les marnes bleues du Toarcien ; on reconnaît bien vite au-dessus de ces marnes les bancs légèrement inclinés de l'Aalénien et du Bajocien, puis en continuant à descendre le long de la route on aperçoit une masse de calcaires plonger brusquement vers le sud-ouest. Ces calcaires, généralement compactes, sont peu fossilifères et renferment de nombreux lits de rognons siliceux, et quelques rares *Ammonites arbustigerus*, *A. linguiferus*, *A. discus*.

Le Bathonien se trouve ici en contact avec les marnes toarciennes par suite d'une faille qui coupe l'ancienne et la nouvelle route de Poitiers. Cette faille, due au soulèvement des schistes dont on peut voir un affleurement tout près de La Fontaine, a séparé les assises jurassiques qui se sont exhaussées à l'est et affaissées à l'ouest de la ligne de rupture. A la suite de cet affaissement les couches du Bathonien se sont en quelque sorte plaquées sur le flanc sud-ouest des assises liasiques, de sorte qu'en continuant à descendre le long de la route on coupe successivement tous les calcaires bathoniens dont l'épaisseur paraît atteindre environ 10 mètres.

A 200 mètres de l'embranchement de la route de La Mothe-Saint-Héraye, on aperçoit, au-dessus, une nouvelle série de bancs moins épais, plus marneux et dépourvus de silex, représentant le Callovien.

La partie inférieure, d'un aspect jaunâtre, est formée par un calcaire feuilleté argileux, renfermant : *Ammonites macrocephalus*, *A. Backeriæ*, *A. Herveyi*, *Terebratula ornithocephala*.

Les couches supérieures, formées par des bancs de calcaires blanchâtres alternant avec des lits de marnes grises, contiennent :

Ammonites anceps.	*Ammonites Jason.*
— *macrocephalus.*	— *Herveyi.*
— *lunula.*	*Nautilus granulosus.*
— *Backeriæ.*	Nombreuses Pholadomyes.

Les calcaires calloviens plongent au sud-ouest sous une inclinaison qui n'est plus que d'environ 30° et disparaissent près de la route de La Motte-Saint-Héraye sous les marnes oxfordiennes. L'église de Nanteuil est bâtie sur ces marnes, qui se prolongent au sud-est le long de la route de La Mothe en se relevant de façon à s'étendre dans toute la vallée de la Sèvre entre Saint-Maixent et Villedieu. On rencontre fréquemment dans ces marnes des blocs de calcaires siliceux très résistants, à pâte très fine et à cassure conchoïdale, empâtant à leur surface de nombreux fossiles, qu'on trouve d'ailleurs libres dans la couche.

Les espèces les plus communes sont :

Ammonites plicatilis.	*Belemnites hastatus.*	Serpules.
— *Erato.*	*Nautilus granulosus.*	Crinoïdes.
— *tatricus.*	*Terebratula insignis.*	Spongiaires.

Cette assise se termine par une couche de marnes sableuses, renfermant avec les espèces précédentes :

Amm. transversarius (var. *Toucasi*).	*Amm. perarmatus.*
— *crenatus.*	Et un grand nombre d'Échinides, de
— *flexuosus.*	Crinoïdes et de petits Brachiopodes.
— *denticulatus.*	

Au delà du chemin de fer, entre la voie ferrée et la Sèvre, on remarque des marnes grises plus argileuses, couronnées par une mince couche de calcaires marneux pétris de Spongiaires et présentant la faune si caractéristique de l'Argovien de M. Marcou :

Belemnites Royeri.	*Amm. Holbeini*, Oppel.
Amm. canaliculatus.	— *micropeus*, Oppel.
— *Eucharis.*	— *transversarius* (var. *Toucasi*).
— *Henrici.*	— *perarmatus.*
— *Erato.*	— *rupellensis.*
flexuosus } Avec toutes leurs	— *callicerus*, Oppel.
— *plicatilis* } variétés.	— *colubrinus*, Reinecke.

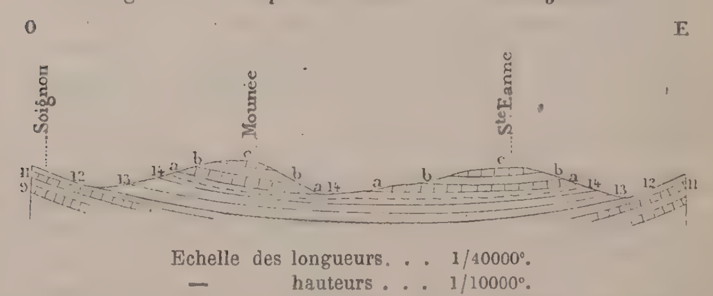
Terebratula insignis.
Petites Terébratules.
Megerlea pectunculus.
— *uncinata.*
Cidaris propinqua.
— *Blumenbachi.*
Eugeniacrinus caryophyllatus.
Pentacrinus pentagonalis.
Porospongia impressa.
— *marginata.*
— *intermedia.*
Goniocul̲ia texturata.
— *clathrata.*
— *cancellata.*
Cupulospongia patella.
— *acetabulum.*

Les marnes à Spongiaires et à *Ammonites canaliculatus* terminent ici la série jurassique. Elles sont recouvertes à Pallu, à Mounée, à Sainte-Eanne et presque tout le long de la Sèvre jusqu'aux environs de La Motte-Saint-Héraye, par un dépôt sidérolithique analogue à celui que l'on rencontre également dans le Berry au-dessus des terrains jurassiques.

Ce dépôt lacustre, qui appartient à l'époque la plus récente de l'Éocène, forme une série de petits mamelons dont les plus importants sont ceux de Sainte-Eanne et de Geay.

La coupe suivante, prise perpendiculairement à la Sèvre et à la route de La Mothe, traverse les mamelons de Sainte-Eanne et de Mounée et donne la composition de ce dépôt, qui comprend de bas en haut :

Fig. 2. — *Coupe de Sainte-Eanne à Soignon.*



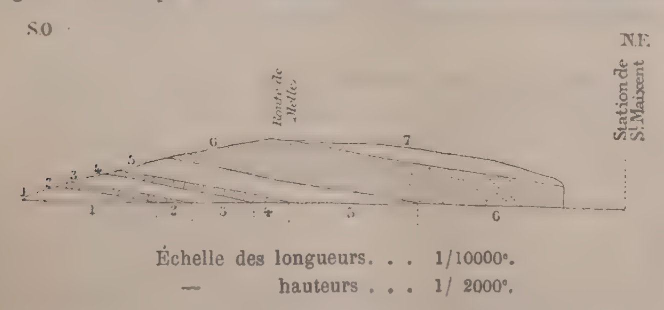
Echelle des longueurs. . . 1/40000e.
— hauteurs . . . 1/10000e.

a. Une couche d'argiles, contenant de la limonite en grains pisiformes et concrétionnés, et empâtant des silex plus ou moins roulés. Épais. 3 mètres.
b. Une série de calcaires blancs et de marnes blanches avec lits de silex, renfermant des débris de Limnées. Épais. 4 mètres.
c. Une deuxième couche d'argiles consistantes bariolées, au milieu de laquelle se trouvent d'énormes blocs de silex, empâtant à leur surface des Limnées et des Paludines. Épais. 3 mètres.

Après avoir traversé la rivière, en continuant la coupe vers le ravin de l'Hermitain, on retrouve, sous le dépôt sidérolithique, les marnes à Spongiaires et les marnes oxfordiennes, qui forment de

belles prairies le long de la rive gauche de la Sèvre. En montant sur le plateau de Souvigné, par suite du relèvement des couches, on coupe successivement toutes les assises que l'on vient de voir sur la rive droite. Ce sont d'abord les calcaires calloviens à *Ammonites anceps*, et les calcaires à *A. macrocephalus* du même étage, dont les débris répandus dans les champs ont servi à faire les murs qui bordent les chemins de L'Eigne à Soignon. Un peu plus haut on reconnaît bien les calcaires à silex du Bathonien; mais il est difficile de suivre en détail la succession des couches sur le plateau, celles-ci étant recouvertes par un double lit de chailles ou silex et d'argiles de formation beaucoup plus récentes. Ce n'est qu'aux environs de Souvigné et de La Bargélerie, sur le versant sud, que les calcaires bajociens à *Ammonites Humphriesi* reparaissent à leur tour avec la même inclinaison que les calcaires calloviens de Soignon. Les bancs de l'oolithe ferrugineuse à *Am. Murchisonæ*, mis également à découvert, présentent en ce point un des gisements les plus riches et les plus remarquables. A La Bargelerie et à Houmeau l'on voit ensuite apparaître les marnes toarciennes à *Am. thoarcensis*, et en descendant dans le ravin de l'Hermitain on rencontre successivement les grès calcarifères à *Belemnites niger*, les calcaires bleus du Lias inférieur, et enfin les calcaires jaunes dolomitiques qui forment ici la base des terrains jurassiques, reposant, comme au nord de Saint-Maixent, sur les schistes argileux du terrain primitif, dont l'apparition le long du ravin de l'Hermitain indique un nouveau point du soulèvement et par conséquent une nouvelle ligne de rupture des assises jurassiques.

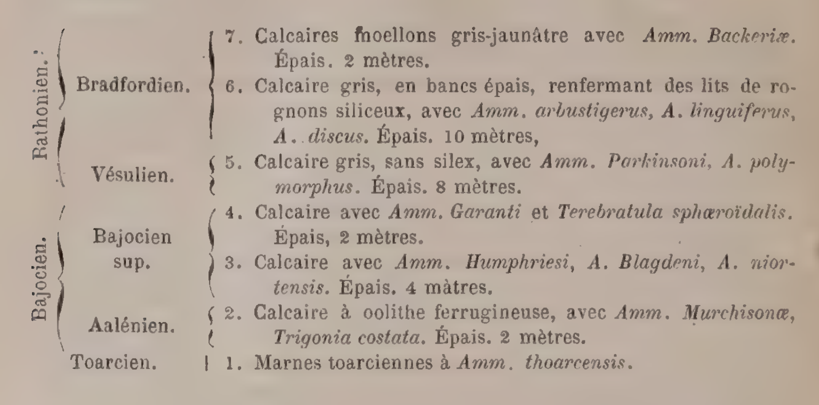
Fig. 3. — *Coupe de la tranchée de la station de Saint-Maixent.*



Échelle des longueurs. . . 1/10000ᵉ.
— hauteurs . . . 1/ 2000ᵉ.

La tranchée de la gare de Saint-Maixent, creusée sur la rive gauche de la Sèvre, montre sur une petite étendue toute la série des assises, depuis le Bathonien jusqu'au Lias. Les couches plongent au nord-

est, comme celles du plateau de Souvigné, et présentent la succession suivante :

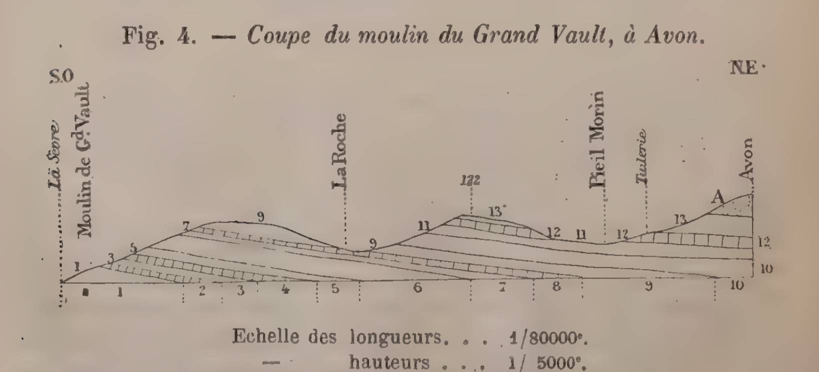


Bathonien.	Bradfordien.	7. Calcaires moellons gris-jaunâtre avec *Amm. Backeriæ.* Épais. 2 mètres.
		6. Calcaire gris, en bancs épais, renfermant des lits de rognons siliceux, avec *Amm. arbustigerus, A. linguiferus, A. discus.* Épais. 10 mètres,
	Vésulien.	5. Calcaire gris, sans silex, avec *Amm. Parkinsoni, A. polymorphus.* Épais. 8 mètres.
Bajocien.	Bajocien sup.	4. Calcaire avec *Amm. Garanti* et *Terebratula sphæroïdalis.* Épais, 2 mètres.
		3. Calcaire avec *Amm. Humphriesi, A. Blagdeni, A. niortensis.* Épais. 4 màtres.
	Aalénien.	2. Calcaire à oolithe ferrugineuse, avec *Amm. Murchisonæ, Trigonia costata.* Épais. 2 mètres.
	Toarcien.	1. Marnes toarciennes à *Amm. thoarcensis.*

Si on continue à suivre la voie ferrée dans la direction de Niort, on marche encore quelques temps sur les marnes toarciennes au-dessous desquelles on finit par voir apparaître d'abord les grès calcarifères à *Belemnites niger* et puis toutes les autres couches du système liasique jusqu'aux schistes qui les supportent. Ceux-ci se prolongent le long de la vallée de la Sèvre et vont alors rejoindre les schistes du ravin de l'Hermitain, séparant ainsi le bassin de Niort et de La Crèche de celui de Saint-Maixent et de La Mothe-Saint-Héraye.

A l'est, les assises jurassiques se continuent sans interruption entre La Mothe-Saint-Héraye et Lusignan, où elles forment un nouveau bassin au centre duquel se trouvent le dépôt lacustre d'Avon et de Saint-Sauvant, analogue à celui que nous venons de voir dans la vallée de la Sèvre à Mounée et à Sainte-Eanne.

Fig. 4. — *Coupe du moulin du Grand Vault, à Avon.*



Echelle des longueurs. . . . 1/80000e.
— hauteurs . . . 1/ 5000e.

	Eocène.	A. Dépôt lacustre éocène d'Avon et de Saint-Sauvant.
	Corallien.	13. Marnes et calcaires marneux à *Ammonites bimammatus*. Épais. 4 mètres.
	Argovien.	12. Marnes bleues ou grises à *Belemnites Royeri*, avec bancs calcaires caractérisés par de nombreux Spongiaires et une très belle faune de Céphalopodes, *Amm. canaliculatus*, *Amm. rupellensis*, *Am. flexuosus*, etc. Épais. 4 mètres.
	Oxfordien.	11. Marnes à concrétions siliceuses avec *Am. Erato*, *Am. denticulatus*, *Am. nux* et nombreux petits Brachiopodes. Épais. 4 mètres.
		10. Marnes grises ou noirâtres et calcaires bleus argileux très durs, avec *Am. plicatilis*, *Am. Erato*, *Am. tatricus*. Épais. 10 mètres.
	Callovien.	9. Calcaires blanchâtres à fossiles souvent ferrugineux, avec lits de marnes grises, avec *Amm. anceps*, *Am. coronatus*, *Am. lunula*. Épais. 8 mètres.
		8. Calcaires marneux feuilletés avec *Amm. macrocephalus*, *Am. Backeriæ*, *Am. Herveyi*. Épais. 3 mètres.
Bathonien.	Bradfordien.	7. Calc. gris-jaunâtre avec *Amm. bullatus*, *Am. Backeriæ*, *Am. Herveyi*. Épais. 2 mètres.
		6. Calc. gris en bancs épais avec silex, à *Amm. arbustigerus*, *Am. linguiferus*, *Am. discus*. Épais. 12 mètres.
	Vésulien.	5. Calc. gris-jaunâtre avec *Amm. Parkinsoni*, *Am. polymorphus*. Épais. 6 mètres.
Bajocien.	Bajocien sup.	4. Calc. gris avec *Amm. Garanti*, et *Terebratula sphœroidalis*. Épais. 2 mètres.
		3. Calc. avec *Amm. Humphriesi*, *Am. Blagdeni*. Épais. 3 mètres.
	Aalénien.	2. Calc. à oolithe ferrugineuse avec *Amm. Murchisonæ*, *Am. Sowerbyi*. Epais. 2 mètres.
	Toarcien.	1. Marnes à *Amm. thoarcensis*.

Cette coupe montre qu'entre La Mothe-Saint-Héraye et Lusignan les marnes à Spongiaires et à *Am. canaliculatus* supportent une nouvelle assise qu'on ne rencontre pas dans la vallée de la Sèvre aux environs de Saint-Maixent.

Ces couches à *Ammonites bimammatus* se voient particulièrement entre Bougon et Pieil Morin, où elles forment la partie supérieure d'un mamelon, coté 122 sur la carte d'État-Major. Ce sont des marnes et des calcaires marneux peu fossilifères ; j'y ai cependant recueilli cinq ou six bons échantillons d'*Ammonites bimammatus* et quelques autres espèces comme : *Am. lucingensis*, E. Favre, *Am. rupellensis*, *Am. flexuosus*.

Les marnes argoviennes et oxfordiennes occupent à leur tour une grande étendue de terrain autour du dépôt lacustre d'Avon. Elles constituent, au-dessous de la zone à *Am. bimammatus*, la plus grande partie du mamelon coté 122. Parmi les gisements les plus impor-

tants, il y a lieu de signaler tout particulièrement celui de la tuilerie de Pieil Morin où la couche à Spongiaires est d'une richesse exceptionnelle. Les marnes bleues exploitées dans la tuilerie renferment de superbes Bélemnites, et les marnes à concrétions siliceuses qu'on recontre tout autour sont pétries de petits Brachiopodes, de Crinoïdes et d'Ammonites, parmi lesquelles dominent : *Am. denticulatus*, *Am. crenatus*, *Am. nux*, *Am. Erato.*

Les marnes et les calcaires oxfordiens se montrent entre Pieil Morin et Pamproux, et entourent les marnes argoviennes. Puis viennent les calcaires calloviens à *Am. macrocephalus* et à *Am. anceps* qui s'étendent sur tous les plateaux environnants, entre Exoudun et la grande route de Soudan à Rouillé. A Pamproux ces calcaires sont exploités dans plusieurs carrières voisines de la gare ; ils renferment à la partie supérieure :

Am. anceps.
— *coronatus.*
— *lunula.*
— *pustulatus.*
— *refractus.*

Am. Jason.
— *Baugieri.*
— *Backeriæ.*
— *macrocephalus.*
— *Hommairei.*

Dans la partie inférieure les calcaires calloviens sont moins fossilifères et ne contiennent guère que :

Am. macrocephalus.
— *Backeriæ.*
— *Herveyi.*

Terebratula ornithocephala, et de très gros Nautiles.

Les calcaires calloviens de Pamproux et du Bougon rejoignent à l'ouest ceux de Salles, du Breuil et de Nanteuil ; on peut les étudier en détail dans les tranchées du chemin de fer entre Pamproux et Salles.

Les calcaires bathoniens se montrent également dans ces tranchées et dans les carrières des environs de la Mothe-Saint-Hérave et d'Exoudun. On y remarque toujours les gros bancs à rognons siliceux avec *Am. arbustigerus* et les bancs à *Am. Parkinsoni*, *Am. zigzag*, etc.

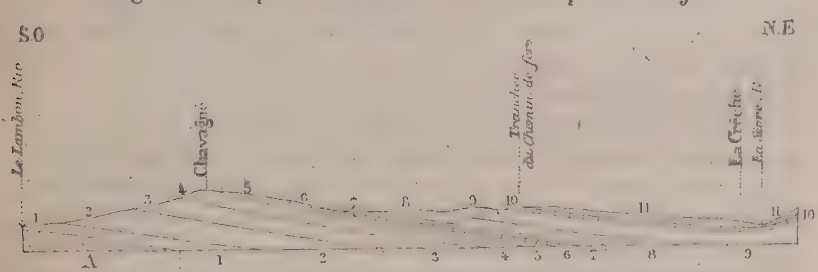
Quant aux calcaires bajociens, on peut les voir dans les carrières les plus rapprochées du moulin de Grand Vault ; on y distingue bien les bancs à *Am. Garanti* et *Tereb. sphæroidalis*, les bancs à *Am. Humphriesi* et *Am. Blagdeni*, et les bancs de l'Oolithe ferrugineuse à *Am. Murchisonæ*. Les marnes à *Am. thoarcensis* forment ensuite le fond de la vallée de la Sèvre.

Toutes ces assises se rencontrent encore au nord et à l'est sur les

bords de la Vonne et, au sud-est, sur les bords de la Dive ; elles plongent au centre du bassin où elles sont successivement recouvertes par les couches supérieures, formant ainsi un bassin particulier dont la composition des couches est tout à fait semblable à celle des environs de Saint-Maixent.

A l'ouest de Saint-Maixent, les assises jurassiques forment autour de La Crèche un troisième bassin, dont les couches inférieures apparaissent au nord dans la vallée du Chambon, au sud sur les bords du Lambon et à l'est dans le ravin de l'Hermitain, conservant comme toujours leur plongement au centre, de sorte qu'en se dirigeant de La Crèche dans une direction quelconque, on obtient constamment un même série d'assises, ainsi que l'indique la coupe suivante :

Fig. 5 — *Coupe de La Crèche au Lambon par Chavagné.*



Échelle des longueurs. . . . 1/40000e.
— hauteurs . . . . 1/ 5000e.

	Callovien.	11. Calcaires argileux feuilletés avec *Am. macrocephalus*, *Am. Backeriæ*, *Am. Herveyi*.
		10. Calc. gris jaunâtres avec *Am. bullatus*, *Am. Backeriæ*, *Am. Herveyi*, *Am. microstoma*.
	Bathonien.	9. Calc. gris à rognons siliceux avec *Am. arbustigerus*.
		8. Calc. en bancs épais, avec banc pourri pétri d'*Am. arbustigerus*, *Am. linguiferus*, *Am. zigzag*, *Am. pseudoanceps*, *Am. Parkinsoni*, *Am. subradiatus*, *Am. polymorphus*, *Am. Martiusi*, *Am. ferrugineus*, *Am. neuffensis*, *Am. biflexuosus*.
Bajocien.	Bajocien sup.	7. Calc. avec *Am. Garanti*, *Am. aspidoïdes*, *Tereb. sphæroïdalis*.
		6. Calc. avec *Am. Humphriesi*, *Am. Blagdeni*.
	Aalénien.	5. Oolithe ferrugineuse avec *Am. Murchisonæ*, *Am. Sowerbyi*, *Am. Sauzei*, *Am. cycloïdes*, *Trigonia costata*.
	Toarcien.	4. Marnes à *Am. thoarcensis*, *Am. radians*, *Pecten pumilus*, *Rhynch. cynocephala*.
	Liasien.	3. Grès calcarifères avec *Belem. niger*, *Am. planicosta*.

Sinémurien.	2. Calc. bleuâtres compactes avec Pentacrines et Brachiopodes.
Rhétien.	1. Calc. dolomitiques jaunâtres, non fossilifères.
	A. Schistes argileux du terrain primitif.

On voit que dans le bassin particulier de La Crèche la série jurassique se termine avec les calcaires à *Amm. macrocephalus* du Callovien. L'absence ici des couches supérieures remarquées dans les bassins voisins, peut s'expliquer soit par une dénudation, soit par un exhaussement du sol. Mais le soulèvement, qu'on peut d'ailleurs constater sur le plateau de La Crèche entre le Lambon et le Chambon, paraît d'autant plus vraisemblable qu'on n'y trouve nulle part la moindre trace des couches supérieures, ce qui est fort rare dans les cas d'une dénudation.

Les carrières de Chavagné et de La Crèche sont ouvertes dans les gros bancs du Vésulien et dans les calcaires bathoniens à *Amm. arbustigerus*. Le banc pourri, qui sépare ces deux assises, renferme une grande quantité de fossiles, tandis que les autres bancs sont généralement peu fossilifères.

La tranchée du chemin de fer au pont de Chavagné coupe et met à découvert la zone à *Amm. bullatus*, au-dessus de laquelle on voit les premiers bancs à *Amm. macrocephalus* qui s'étendent ensuite sur tout le plateau jusque dans la vallée de la Sèvre où ils sont recouverts par une assez forte couche d'alluvions.

Les mêmes assises apparaissent sur la rive droite de la Sèvre, et plus au nord dans la vallée du Chambon on retrouve les couches inférieures, ou tout le système liasique, qui est très développé vers Cerzeau, Saivres et Augé.

Au nord-est, près de Saivres, ces couches liasiques plongent vers Saint-Maixent et sont successivement recouvertes par les calcaires bajociens, bathoniens et calloviens. Les calcaires bathoniens sont exploités dans une carrière située à 2 kilomètres au nord de Saint-Maixent, près de la route de Parthenay; ils renferment des débris de Spongiaires et de nombreux lits de rognons siliceux. On y trouve également :

Am. arbustigerus.
— *linguiferus.*
— *planula.*
— *discus.*
Am. hecticus.
— *Backeriæ.*
et de grandes Pholadomyes.

Les calcaires à *Amm. macrocephalus* du Callovien constituent la plus grande partie du terrain compris entre la carrière précédente et Saint-Maixent; les champs sont couverts de débris d'*Am. macrocephalus, Am. Backeriæ, Am. Herveyi.*

Le faubourg de Châlons est bâti sur les bancs à *Amm. anceps*, qui disparaissent au sud-est sous les marnes oxfordiennes de la vallée de la Sèvre.

A l'ouest, les couches supérieures du bassin de La Crèche se prolongent jusqu'aux environs de Niort, où on voit apparaître de nouveau sur les bords de la Sèvre et du Lambon, d'abord les marnes toarciennes et ensuite un peu plus au nord, toutes les autres assises du système liasique jusqu'à leur contact avec les schistes.

Légende de la figure 6.

	A. Cénomanien.
Portlandien.	19. Calcaires argileux à *Corbula inflexa* avec gypses intercalés.
	18. Calc. avec *Am. gigas, Am. rotundus.*
Virgulien.	17. Calc. marneux avec *Pholadomya multicostata* et nombreux Bivalves.
	16. Calc. très marneux avec *Amm. longispinus, Ostrea virgula.*
Ptérocérien.	15. Calc. grèseux jaunâtres, très marneux, avec *Amm. Cymodoce, Pholadomya Protei* et nombreuses *Ostrea virgula, O. bruntrutana.*
Séquanien.	14. Calc. gris marneux, avec *Amm. Achilles, Pinna obliquata.*
Corallien.	13. Calc. très marneux à la base et plus calcaires à la partie supérieure avec *Amm. bimammatus, Am. Henrici, Am. Eucharis.*
Argovien.	12. Marnes à Spongiaires avec *Amm. canaliculatus.*
Oxfordien.	11. Marnes à Ammonites pyriteuses, zone des *Amm. cordatus* et *Am. crenatus.*
	10. Marnes et calcaires avec *Amm. Duncani.*
Callovien.	9. Calcaires et lits de marnes avec *Amm. anceps, Am. lunula,* et *Am. coronatus.*
	8. Calc. feuilletés très marneux avec *Amm. macrocephalus, Am. Backeriæ, A. Herveyi.*
Bathonien.	7. Calc. à rognons siliceux avec *Amm. arbustigerus, Am. planula.*
	6. Calc. en bancs épais avec banc pourri pétri de : *Amm. Parkinsoni, Am. zigzag, Am. pseudo-anceps, Am. linguiferus, A. arbustigerus.*
Bajocien.	5. Calc. gris avec *Amm. Garanti, Am. Humphriesi.*
	4. Calc. à oolithe ferrugineuse avec *Amm. Murchisonæ, Am. Sowerbyi.*
Toarcien.	3. Marnes et calcaires marneux avec *Amm. thoarcensis, Am. radians.*
Liasien.	2. Grès calcarifères avec *Amm. planicosta* et *Belem. niger.*
Sinémurien.	1. Calcaires bleus très compactes peu fossilifères.
Rhétien ?	0. Calc. jaunâtres dolomitiques non fossilifères.
	S. Schistes argileux du terrain primitif.

Fig. 6. — *Coupe de Niort à Taillant, par Beauvoir et Saint-Jean-d'Angely.*

Échelle des longueurs : 1/1000000e.
— hauteurs : 1/10000e.

Cette coupe est, comme on le voit, la plus complète de la région. Elle montre qu'à la suite de l'éruption granitique du Bocage, toutes les couches du système liasique ont été soulevées au nord de Niort, en même temps que les schistes qui les supportent. Aux environs de cette ville quelques failles paraissent avoir sensiblement modifié la succession des assises, mais, à mesure que l'on s'avance vers le sud, l'action de la force éruptive se fait moins sentir, les couches conservent leur inclinaison première du nord et permettent ainsi d'étudier toute la série jurassique jusqu'au Crétacé de la Charente.

A Niort même, on voit bien la superposition du Bathonien sur le Bajocien, et dans la tranchée de la gare on trouve déjà les calcaires marneux blanchâtres du Callovien, de sorte qu'en continuant à marcher au sud dans la direction de Saint-Jean-d'Angely, on finit par rencontrer entre la gare et Saint-Florent, les marnes oxfordiennes à *Ammonites Duncani*, qui s'étendent dans les champs et sont recouvertes à deux kilomètres de là par des marnes bleues à petites Ammonites pyriteuses, caractérisées particulièrement par : *Ammonites crenatus*, *Am. cordatus* et des Crinoïdes.

Toutes ces assises se prolongent à l'est et à l'ouest autour de Niort. Elles se relèvent à l'est dans la vallée du Lambon où apparaît de nouveau le système liasique. Les calcaires bajociens de Mougon présentent dans cette région un des points les plus remarquables. D'Orbigny en a fait un des types de son Bajocien et y cite une faune très curieuse d'Ancylocères.

Au sud de Niort, les marnes à Spongiaires et à *Amm. canaliculatus* couvrent tout le terrain compris entre Aiffres et le château de Chantigné ; les tranchées des chemins de fer de Niort à La Rochelle et de Niort à Saint-Jean-d'Angely doivent particulièrement être visitées par les amateurs de fossiles.

Un peu au delà de la station d'Aiffres, les marnes à Spongiaires disparaissent sous une masse de calcaires très marneux feuilletés, alternant avec des marnes et renfermant : *Ammonites bimammatus*, *Am. Henrici*, *Am. Eucharis*, *Am. lucingensis*, *A. flexuosus*

Les calcaires à *Amm. bimammatus*, très marneux à la base, deviennent plus massifs à la partie supérieure et sont recouverts directement par des calcaires gris marneux avec *Amm. Achilles*, *Am. altenensis*, *Pinna obliquata* et *Astarte supracorallina*, sans aucune intercalation de dépôts à faciès corallien, de sorte que ces calcaires à *Amm. bimammatus* peuvent être considérés, ainsi que dans beaucoup d'autres régions, comme l'équivalent pélagique de l'oolithe corallienne.

Les calcaires à *Ammonites Achilles* se voient un peu avant d'arriver

à Fors et constituent ensuite tous les plateaux compris entre Fors et Villeneuve-la-Comtesse.

A Beauvoir, les bancs sont épais et exploités dans plusieurs carrières. A Saint-Étienne la tranchée du chemin de fer donne également une bonne coupe de ces calcaires, généralement très peu fossilifères.

A environ 3 kilomètres au sud de Villeneuve-la-Comtesse, dans la tranchée de Tout-y-Faut, on voit les dernières couches très marneuses de la zone à *Amm. Achilles* disparaître sous un ensemble de calcaires grèseux jaunâtres et de sables argileux pétris d'*Ostrea virgula*, et renfermant en outre : *Ammonites Cymodoce*, *Am. Erinus*, *Pterocera Oceani*, *Natica rupellensis*, *Pholadomya Protei*, *Ostrea bruntrutrana*, *Ost. solitaria*, *Terebratula subsella.*

L'étage kimméridgien se développe ensuite à Loulay et à Saint-Denis-du-Pin, où on trouve des calcaires gris très marneux avec *Amm. longispinus*, *Am. Lallieri*, *Am. Eudoxus*, *Pinna granulata*, *Ostrea virgula*, *Terebratula subsella* et nombreux Bivalves.

Un peu plus au sud on rencontre les calcaires marneux de Saint-Jean-d'Angely remarquables par de nombreux *Pholadomya multicostata*, *Lavignon rugosa*, *Gervilia kimmeridjensis*, *Ostrea virgula*, etc...

Au delà de Saint-Jean-d'Angely, après avoir traversé le Boutonne en se dirigeant vers Taillant et Granjean, on aperçoit au-dessus du Virgulien de nouveaux calcaires plus durs, contenant : *Amm. gigas*, *Am. rotundus*, *Am. Irius* et représentant le Bolonien.

Enfin, entre Bignay et Taillant, la série jurassique se termine avec des calcaires marneux à *Corbula inflexa* et gypses intercalés qui, à Grandjean et à Taillant, sont recouverts par les couches cénomaniennes.

Séance du 13 *Avril* 1885.

PRÉSIDENCE DE M. MALLARD.

M. E. Fallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

M. Martel, avocat à la Cour d'appel, 43, rue Caumartin, à Paris, présenté par MM. Douvillé et de Margerie;

M. Legis, professeur au lycée Louis-le-Grand, 22, rue des Gobelins, à Paris, présenté par MM. Cotteau et Morel de Glasville;

M. Barbe, maire de Saint-Alban (Savoie), présenté par MM. Hébert et Hollande.

M. **Cotteau** offre à la Société le 3e fascicule des *Échinides nouveaux ou peu connus*, dans lequel il décrit quelques espèces appartenant aux genres *Ovulaster*, *Petalaster*, *Collyrites*, *Echinobrissus*, *Monophora*, etc.

Il présente ensuite la livraison 76 de la *Paléontologie française*, relative aux Échinodermes réguliers du terrain jurassique; et enfin deux brochures intitulées : *Les Explorations marines à de grandes profondeurs* et la *Géologie au Congrès scientifique de Blois* (L'Homme tertiaire de Thenay).

M. **Mallard** offre à la Société, de la part de M. **Baret**, un ouvrage intitulé : *Description des minéraux de la Loire-Inférieure.*

Le Secrétaire dépose sur le bureau, de la part de M. **Hanks**, le *4th Annual Report of the State Mineralogist of California.*

M. **Cossmann** présente le commencement d'un manuscrit intitulé : « **Catalogue des Coquilles de l'Eocène du bassin de Paris.** » En entreprenant ce travail, il s'est proposé d'atteindre un triple but : Réunir dans une sorte de supplément à l'ouvrage de Deshayes, toutes les espèces publiées depuis par divers auteurs et éparses dans un certain nombre de recueils; reviser la nomenclature des genres qui, depuis vingt ans, a fait beaucoup de progrès, surtout à l'étranger ; enfin fondre ensemble des espèces qui n'avaient été séparées par Deshayes que faute de matériaux suffisants pour la comparaison. La partie déjà achevée de ce travail est accompagnée de trois planches, et contient les 7 premières familles des Lamellibranches, 24 genres, et 121 espèces ; sur ce nombre il n'y en a que huit absolument nouvelles. M. Cossmann y joint le tableau suivant, indiquant la répartition stratigraphique et géographique des espèces en France, ainsi que celles qui sont communes aux bassins anglais et belge.

TABLEAU SYNOPTIQUE (1)

DES SEPT PREMIÈRES FAMILLES

Numéros des genres	NOMS DES GENRES	Nombre total d'espèces éocènes		Répartition dans le bassin de Paris				Ouest et Sud-Ouest	Nummulitique	Belgique	Grande-Bretagne
		dans Desh.	dans le catal.	E I I	E I	E M	E S				
1	*Clavagella*	9	8	1	»	4	4	»	1	2	1
2	*Gastrochæna*	1	1	»	1	1	»	»	»	»	»
3	*Rocellaria*	7	5	»	1	4	3	»	»	1	2
4	*Spongleria*	1	1	»	»	»	1	»	»	»	»
5	*Teredo*	5	5	»	1	3	1	»	»	2	»
6	*Teredina*	3	2	2	»	»	»	»	»	»	1
7	*Pholas*	1	1	»	1	1	»	»	»	»	»
8	*Pholadidea*	2	2	1	»	»	1	»	»	»	»
9	*Martesia*	7	6	1	1	2	3	»	»	»	1
10	*Joannetia*	1	2	»	»	1	1	»	»	1	»
11	*Solen*	6	6	»	2	3	3	1	1	1	2
12	*Ensiculus*	1	1	»	1	1	1	»	»	1	»
13	*Cultellus*	1	2	»	»	2	1	»	»	1	»
14	*Macha*	1	1	»	»	1	1	1	1	1	1
15	*Siliqua*	3	5	»	2	2	1	»	»	1	»
16	*Saxicava*	1	1	»	»	1	»	»	»	»	»
17	*Panopœa*	6	6	2	3	2	1	»	1	2	1
18	*Sphenia*	16	15	3	3	7	4	1	»	»	»
19	*Corbulomya*	5	5	1	2	2	2	»	»	»	»
20	*Corbula*	24	22	4	10	13	12	3	6	9	8
21	*Neæra*	6	7	»	4	5	1	»	»	3	1
22	*Neæroporomya*	1	1	»	»	1	1	»	»	»	1
23	*Poromya*	9	13	1	7	7	3	»	»	»	»
24	*Pandora*	3	3	»	2	2	»	»	»	1	»
	TOTAUX	121	121	16	41	65	45	6	10	26	19

(1) Explication des abréviations :

E I I. — Base de l'Éocène inférieur, jusqu'aux Lignites inclus.
E I. — Éocène inférieur, sables de Cuise.
E M. — Éocène moyen, calcaire grossier.
E S. — Éocène supérieur, sables de Beauchamp et calcaire de St-Ouen.

M. Flot fait la communication suivante :

Note sur l' **Halitherium Schinzi**,

Par M. **Flot.**

J'ai trouvé l'hiver dernier à Montmorency, à la base des sables de Fontainebleau, sur une couche abondant en *Ostrea cyathula*, la moitié gauche du bassin d'un *Halitherium Schinzi.*

Les découvertes d'ossements d'*Halitherium* ne sont pas rares. Généralement elles consistent en côtes, vertèbres; quelquefois ce sont des mâchoires ou des membres antérieurs. Cependant on a découvert à Darmstadt un squelette presque entier, qui a révélé une particularité fort intéressante.

Ce squelette possède en effet un bassin complet, auquel viennent s'ajouter deux fémurs rudimentaires. Or les *Halitherium* sont classés dans les Cétacés, à côté des Lamentins et des Dugongs qui ne possèdent pas de membres postérieurs. Le bassin, chez ces animaux, n'est lui-même représenté que par deux os, semblables à des côtes, qui se trouvent libres dans les chairs.

L'*Halitherium* aurait donc possédé quatre membres imparfaits, à la vérité, mais suffisant à établir la transition entre les Cétacés, au corps pisciforme et les autres Mammifères. Il semble même probable qu'il a dû exister un Sirénien possédant non seulement un fémur, mais encore un tibia, un péroné et un pied transformé en nageoire. Peu à peu, par suite de modifications amenées par des causes diverses, telles que le changement d'habitat, le développement de la nageoire caudale, qui se prêtait beaucoup mieux aux besoins de la natation, les membres postérieurs, devenus inutiles ou même gênants, ont disparu.

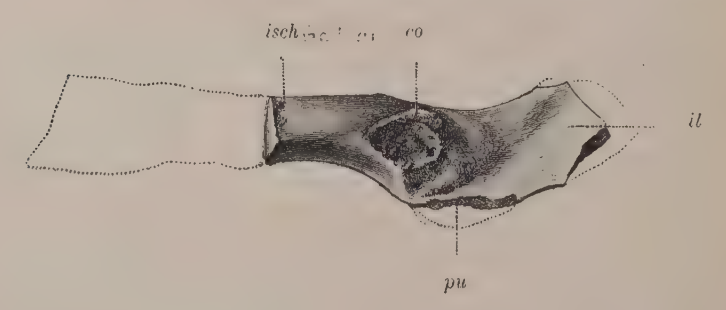
Ces variations dans la forme des membres postérieurs, chez des animaux dont la disposition générale est restée la même, nous font penser que les Cétacés actuels sont le dernier terme d'une série de types dont le premier aurait été pourvu de quatre membres bien conformés ; viendraient ensuite l'*Halitherium* avec ses fémurs rudimentaires, et enfin les Siréniens actuels chez lesquels on n'en trouve aucune trace (1).

Les simplifications successives qu'on observe dans la forme du pied chez les Ongulés fossiles viennent apporter un sérieux appui à

(1) Voir Gaudry. *Enchainements du règne animal.* Paris, Savy, éd.

cette opinion. Nous voyons l'*Orohippus* posséder quatre doigts; l'*Anchiterium*, l'*Hipparion*, trois, dont deux très courts; le Cheval, un seul avec la trace des deux autres sous forme de stylets. Ces variations sont dues à des modifications dans le genre de vie de ces animaux : rien n'empêche donc de croire qu'une transformation analogue s'est opérée chez les Cétacés.

Malheureusement, les formes primitives qu'on a trouvées pour établir cette gradation chez les Ongulés manquent chez les Siréniens, et le Cétacé à quatre membres, dont l'existence paraît probable, n'a pas encore été découvert. En attendant qu'il le soit, nous avons, pour appuyer cette théorie, le bassin et les fémurs de l'*Halitherium* de Darmstadt et le fragment de bassin que j'ai eu l'honneur de présenter à la Société Géologique le 13 avril dernier (*Voy. la fig. ci-jointe*).



il, iliaque; *pu*, pubis; *isch*, ischion; *co*, cavité cotyloïde. ($\frac{1}{2}$ grandeur naturelle.) Le pointillé indique la forme de l'os complet, d'après le moulage de l'*Halitherium* de Darmstadt.

Cet os, le premier qu'on ait trouvé en France, se compose d'un iliaque bien caractérisé, d'un pubis incomplet, d'un ischion dont la partie terminale manque. Au-dessus du pubis on voit une cavité cotyloïde bien dessinée, à laquelle devait s'adapter un fémur que je je n'ai pu retrouver malgré bien des recherches.

Ce bassin, ainsi que les côtes qui l'accompagnaient, paraissent avoir appartenu à un individu plus petit que celui de Darmstadt.

Il est curieux de constater que, parmi les ossements d'*Halitherium* trouvés jusqu'ici, on n'a encore rencontré que deux fois des os du bassin. Cela tient sans doute à ce fait que les *Halitherium*, animaux inoffensifs, ont été très souvent la proie des squales, qui abondaient à cette époque et dont les dents ont laissé leurs traces sur un grand nombre d'ossements de ce Sirénien. Les os du bassin, étant parmi les plus petits du squelette ont pu disparaître plus facilement.

M. **Albert Gaudry** insiste sur l'intérêt que présente l'étude des membres postérieurs chez les Siréniens et rappelle que, si on a trouvé jusqu'ici de nombreuses côtes d'*Halitherium* dans le bassin de Paris, on n'y a jamais trouvé de membres postérieurs.

M. **Douvillé** annonce que l'École des Mines possède une grande plaque calcaire sur laquelle se trouve une grande partie d'un squelette d'*Halitherium* provenant des faluns de Pontlevoy ; il serait peut-être possible d'y découvrir un os semblable.

M. **Douvillé** appelle l'attention sur divers débris de **Sauriens de grande taille** qui ont été trouvés dans les marnes oxfordiennes de Dives et de Villers. C'est d'abord un péroné de 0^m73 de longueur paraissant devoir être attribué à un Mégalosaurien et plus grand de $1/10^e$ que celui du *Megalosaurus Bucklandi*. Quenstedt figure également des mêmes couches une phalange de 0^m15 de longueur sur 0^m06 à 0^m07 d'épaisseur qu'il attribue aussi à un Mégalosaurien. Enfin, tout récemment, les collections de l'École des Mines se sont enrichies d'un curieux fragment de mâchoire provenant des Vaches-Noires et appartenant certainement à un Mégalosaurien. C'est la portion antérieure du prémaxillaire supérieur gauche. Il porte 4 dents brisées et représentées seulement par leurs racines, logées dans des pseudo-alvéoles ouvertes du côté intérieur. Du même côté intérieur et placées par conséquent en dedans des précédentes, on distingue trois nouvelles alvéoles renfermant trois dents de remplacement à un degré inégal de développement ; ces dernières dents sont bien conservées et montrent les caractères bien connus des dents de *Megalosaurus*. Par la grandeur et les dimensions de leur racine, les dents de l'échantillon en question paraissent se rapprocher beaucoup du *Meg.* (non *Dacosaurus*) *gracilis*, Quenst.

Cette pièce sera prochainement décrite par notre confrère, M. Sauvage ; mais en la signalant dès maintenant à l'attention des paléontologistes, M. Douvillé espère que des pièces analogues existent peut-être dans diverses collections, et il prie leurs possesseurs de la communiquer à notre confrère qui pourra ainsi compléter les notions encore bien imparfaites que nous avons sur ces grands Sauriens.

M. **Albert Gaudry** dépose au nom de M. **F. Regnault** une brochure intitulée : « *La grotte de Gargas* » (1) ; il rappelle qu'il a

(1) *Ext. Revue de Comminges*, avril, 1885.

déjà annoncé la découverte d'un squelette complet d'Hyène (*Hyœnea spelæa*) par M. Regnault (1) dans la grotte de Gargas. L'examen de ce squelette confirme l'idée que l'*Hyena spelæa* n'est qu'une race plus grosse de l'Hyène tachetée qui vit actuellement dans l'Afrique australe.

Séance du 20 *Avril* 1885.

PRÉSIDENCE DE M. MALLARD.

M. E. Fallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. **Albert Gaudry** présente à la Société géologique, au nom de M. le professeur **Marsh**, deux grands volumes accompagnés de planches magnifiques, dont l'un est intitulé *Odontornithes* et l'autre porte pour titre *Dinocerata*. M. Albert Gaudry fait à cette occasion un résumé des étonnantes découvertes paléontologiques qui ont eu lieu à la suite de l'établissement du chemin de fer qui relie l'Atlantique au Pacifiqne. La multitude des fossiles qu'on a retirés de régions jusqu'alors inexplorées a été telle qu'il a été difficile tout d'abord de les étudier en détail. M. Marsh s'occupe en ce moment de donner des monographies des principaux fossiles, et il a commencé en publiant la monographie des oiseaux qui avaient des dents et celle des bêtes étrangement cornues appelées Dinocératidés. La Société géologique de France ne peut manquer de suivre avec un sympathique intérêt les belles publications de M. Marsh et aussi celles de MM. Leidy, Cope, Osborn, Scott qui apportent à la science paléontologique tant de faits nouveaux.

M. le Président charge M. Albert Gaudry de transmettre les remerciements de la Société géologique à M. Marsh.

M. **de Lapparent** fait hommage à la Société de la première partie de son *Traité de paléontologie* (2e édition).

(1) Voy. p. 324.

M. Virlet d'Aoust fait la communication suivante :

Examen des causes diverses qui déterminent les **tremblements de terre** *(suite)*,

par M. **Virlet d'Aoust**.

Depuis que la première partie de ce mémoire vous a été communiquée, comme toujours, lorsqu'il s'agit d'une idée nouvelle, ou supposée telle, elle a été l'objet d'une foule de critiques auxquelles, dans l'intérêt de la question elle-même, nous croyons devoir répondre; mais, avant tout, ami de la vérité, nous tenons à déclarer que nous redoutons d'autant moins ses objections que nous savons, par expérience, que du choc des opinions naît souvent la lumière.

Afin de répondre aussi méthodiquement et aussi succinctement que possible aux objections qui nous ont été adressées, nous allons reprendre, une à une, l'examen des différentes causes génératrices que nous admettons, comme pouvant donner naissance à des tremblements de terre.

1° En ce qui concerne ceux qui sont la conséquence des phénomènes volcaniques, tout le monde paraît assez d'accord pour les admettre sans conteste. Nous ajouterons cependant, que de ce fait, découlent ces autres conséquences, savoir : que les foyers des volcans, comme nous l'avons démontré ailleurs, n'existent qu'à une faible profondeur dans la croûte du globe, et qu'ils sont tout à fait indépendants les uns des autres, attendu que, si, comme on l'admet encore généralement, ils communiquaient entre eux, soit par une zone sphérique imaginaire de laves fondues, soit avec le noyau central incandescent, les gaz surchauffés par une chaleur immense et doués d'un pouvoir expansif très considérable, ne pourraient guère engendrer ces tremblements de terre, précurseurs des éruptions volcaniques, et ces éruptions elles-mêmes, évidemment dues à cette force expansive, car au lieu de faire explosion, il se diffuseraient dans la masse générale liquide. Les foyers volcaniques doivent donc être considérés comme d'immenses chaudières à vapeur isolées, qui éclatent à un moment donné.

2° Lorsqu'on veut parler d'une manière générale des causes qui produisent les tremblements de terre, on indique toujours en première ligne le refroidissement du globe; il est certain, cependant, que ceux qu'il peut produire encore de nos jours, sont excessivement rares, mais qu'ils ont été, au contraire, très fréquents aux anciennes époques géologiques et peut-être alors la cause unique de leur pro-

duction, car les affaissements successifs y ont été très fréquents et fort considérables, puisqu'il résulte d'un calcul fait par notre savant et très regretté collègue Delesse, membre de l'Institut, que les retraits de la surface du globe ont diminué le rayon terrestre de 13 à 1400 mètres (près d'un kilomètre et demi). Ces énormes affaissements expliquent suffisamment les cataclysmes, les déflagrations, les dislocations, les refoulements, etc., que les différentes couches ont eu primitivement à subir.

Les derniers grands effets dynamiques du refroidissement du globe, dans les temps préhistoriques, paraissent s'être fait ressentir : en Amérique, par les plus récents exhaussements de la *Grande Cordillère des Andes*; en Asie, par celui de la *Grande Chaîne centrale* de ce vaste continent, et en Europe, à une époque peut-être encore plus récente, par notre propre *Système des rides du Ténare*. (Voir la *Notice sur le système des montagnes*, par Elie de Beaumont, 3 vol. in-18, 1852.)

Aujourd'hui que, d'après les calculs de M. Faye (Voir sa brochure *Sur l'origine du Monde*), notre globe aurait déjà perdu les six-dixièmes de sa chaleur initiale, ce qui explique le grand ralentissement, la rareté et le peu d'importance relative des accidents séismiques dus à son refroidissement, nous n'avons plus guère maintenant à redouter d'aussi terribles effets cataclysmiques, comme par le passé, car, heureusement pour nous et nos arrière petits-neveux, les pertes calorifiques de la terre, aujourd'hui en partie compensées par la chaleur que nous envoie le soleil, ne s'effectueront complètement que dans une période de temps qui durera certainement plusieurs millions de siècles.

Cependant, nous croyons qu'à côté du cataclysme de Lisbonne et de quelques autres grandes catastrophes des temps historiques, qu'on peut considérer comme dus au refroidissement du globe, on devra également ranger celle dont le souvenir nous a été conservé par certaines chroniques japonaises, lesquelles font remonter à 25 siècles et plus — puisque les chroniques datent elles-mêmes de plusieurs siècles — un formidable tremblement de terre qui détruisit presque entièrement la population de toutes les îles composant l'empire du Japon. L'amplitude de cet événement formidable a donc été au moins égale à celle de ces îles, soit d'environ 3000 kilomètres, mais il est plus que probable qu'elle s'est prolongée beaucoup au delà, par ses extrémités opposées ?

3° Quant à l'hypothèse concernant les tremblements de terre produits par éboulements intérieurs, qui procède, elle aussi, mais indirectement, du refroidissement du globe, puisque ce sont les dislo-

cations et les fendillements qu'il a produits, qui ont donné naissance à la formation des différentes cavités intérieures, lesquelles, à leur tour, peuvent donner lieu, par éboulements, à certaines secousses terrestres, non seulement cette hypothèse n'a excité aucune critique, mais nous la voyons même journellement beaucoup trop mise en avant pour expliquer toutes les commotions, comme si la terre n'était qu'une grande scorie, une sorte de réseau de cavités, s'effondrant sans cesse. Le fait est que les tremblements de terre produits par éboulements, doivent être assez rares, et qu'on n'a encore cité aucun cas qu'on pourrait rapporter, avec certitude, à un éboulement. On a bien signalé, dans l'Amérique du Sud, quelques exemples, qu'on a supposé dus à cette cause, mais ils nous paraissent fort contestables. Cela tient, sans doute, à ce qu'on porte naturellement beaucoup plus d'attention aux circonstances douloureuses des événements qu'aux mouvements dynamiques qui les produisent, car, engendrés sans chocs, sans récidives, du moins fort rares, leurs mouvements doivent pouvoir être facilement distingués de ceux produits par toute autre cause. Ce n'est que par un examen plus attentif des mouvements du sol, qu'on parviendra à distinguer un jour entre elles, les différentes origines de tous les accidents séismiques.

4° Enfin, l'hypothèse électro-séismique, qui est le fait nouveau, a été aussi l'objet des plus nombreuses critiques. Premièrement, elle nous a fait traiter de *rêveur !*... Epithète que nous acceptons volontiers, mais seulement dans le sens méditatif. Quelques personnes fort compétentes, parmi lesquelles nous sommes autorisés à citer M. Gaston Planté, l'un de nos plus habiles physiciens démonstrateurs, en ont trouvé l'idée heureuse, mais d'autres, au contraire, l'ont considérée comme inadmissible, disant qu'on avait tort de mettre ainsi l'électricité à toutes les sauces... Cependant, ce fluide double, invisible, impondérable, encore si mystérieux, existe partout, dans l'atmosphère, dans tous les corps, même chez les animaux et aussi dans l'homme (1). Elle se développe par chocs, par

(1) L'électricité humaine est surtout bien démontrée chez l'auteur de ce mémoire, par les étincelles, très visibles dans l'obscurité, qui s'échappent très fréquemment de ses yeux, par suite d'un fort clignotement de ses paupières, exerçant une pression, sur la sérosité secrétée par eux. Ces lueurs électriques, très brillantes, ont à peu près les dimensions d'une pièce d'argent de cinquante centimes, et ce qu'elles présentent surtout de curieux, c'est que le disque correspondant à l'œil gauche paraît formé d'anneaux concentriques, tandis que celui qui correspond à l'œil droit est formé à l'intérieur de rayons palmés. Deux de ses intimes amis, le savant chimiste Dubrunfaut et le célèbre abbé Moigno lui ont affirmé avoir aussi ressenti quelquefois le même phénomène, principalement après des lectures trop prolongées.

pression, par frottement, par réactions chimiques. Or, n'est-il pas, dès lors, très naturel d'admettre qu'une masse perpétuellement en mouvement, composée de tant d'éléments hétérogènes, réagissant les uns sur les autres, comme l'est la partie solide de notre planète dont la surface est sillonnée de cours d'eau extérieurs et intérieurs, doit fréquemment donner lieu à des développements électriques suffisants pour y produire ces agitations, ces orages séismiques plus ou moins prononcés qui nous menacent continellement? alors surtout que cette terre, si compliquée, donne également lieu à des courants magnétiques, produits par cet autre fluide invisible, également impondérable, qui n'est peut-être qu'un état particulier de l'électricité, mais qui nous est cependant bien démontré par les déviations, tantôt à l'ouest, tantôt à l'est de la boussole, dont les agitations et les déviations insolites nous révèlent encore les apparitions non moins mystérieuses des aurores boréales, également dues à des dégagements d'électricités terrestres, comme l'a bien démontré M. Gaston Planté.

Parmi les faits qui témoignent des rapports qui semblent souvent exister entre les électricités atmosphériques et terrestres, pour engendrer les orages séismiques, tel que celui de 1829, constaté par nous à Navarin, et ceux de 1837 et de 1867 qui ont si malheureusement ravagé deux fois l'île de Saint-Thomas, nous ajouterons encore celui rappelé dernièrement par M. Alph. Milne Edwards, à l'Académie des sciences, à l'occasion d'un cyclone dont on croyait l'île de Madagascar exempte, tandis que M. Grandidier, dans un mémoire, en cite un qui en 1750, ravagea cette île africaine. Ce violent météore fut accompagné de telles secousses terrestres, que la pointe septentrionale de l'île en fut détachée par une fracture de 5 à 6 mètres de largeur.

Tremblements de terre partiels ou horizontaux. — Nous donnons ce nom aux tremblements de terre électro-séismiques n'affectant que certaines couches du sol; nous n'avons fait que l'indiquer. Le premier exemple constaté, venu à notre connaissance, s'est produit au commencement de ce siècle, aux mines d'argent de Marienbourg, en Saxe, où les mineurs du fond, furent tout à coup surpris par de violentes secousses qui agitèrent fortement les galeries, menaçant de les engloutir. Naturellement effrayés et affolés, ils s'empressèrent de remonter au jour; mais, quelle ne fut pas leur surprise d'y apprendre qu'on n'avait absolument rien ressenti à la surface du sol. Le second cas également bien constaté s'est produit inversement en novembre 1833, aux célèbres mines de cuivre de Falun, en Suède. La ville de Falun et ses environs ressentirent alors un très violent

tremblement de terre qui remplit les habitants de terreur; cependant les mineurs n'ayant rien éprouvé, au fond de leurs travaux, des violentes secousses qui avaient agité la partie supérieure du sol, ne furent pas moins étonnés que ceux de Marienbourg, en remontant à la fin de leur journée de travail, d'apprendre l'accident qui avait menacé la ville de destruction. Enfin, plus récemment, un fait analogue à ce dernier cas, s'est produit au Chili, aux mines d'argent de Charnacillo, dirigées par l'ingénieur Domeyko. Un jour, pendant qu'il était occupé à relever le plan de galeries situées à plus de 200 mètres de profondeur, il ne s'était nullement douté que les maisons de la surface et la sienne propre, venaient d'être renversées par un très fort tremblement de terre qui n'avait agité que la partie supérieure du terrain.

Pendant notre séjour en Amérique (de 1850 à 1855), nous avons eu soin de nous enquérir, auprès des ouvriers des mines les plus profondes, Pachuca, Réal del Monté, Guanajuato, etc. (Mexique), si des faits analogues ne s'y étaient pas produits. Ce fut un Indien, un vieux *barratero* (mineur à la poudre), ouvrier très intelligent, travaillant alors au Minéral de la Luz, qui nous parut le plus explicite; il nous assura avoir ressenti beaucoup de *temblores* dans sa vie, mais seulement deux *terremotos* intérieurs, l'un assez faible et l'autre très violent, qui n'avaient pas été ressentis extérieurement.

Comment expliquer la cause de ces tremblements de terre partiels, autrement que par des chocs séismiques occasionnés par la rencontre des deux électricités opposées, dont certaines couches seules étaient imprégnées?

D'un autre côté, si de tels tremblements paraissent jusqu'ici assez rares, bien qu'ils soient peut-être les plus nombreux, c'est que les moyens de constatation sont eux-mêmes très rares, car, en dehors des mines, nous ne pouvons guère les constater, ignorant si ceux de la surface sont seulement partiels, tandis que ceux qui ne sont qu'inférieurs doivent le plus souvent rester ignorés, à moins que ces bruits souterrains, souvent entendus dans certaines régions, alors que la surface reste complètement inagitée, ne puissent être considérés comme signalant ces tremblements de terre partiels intérieurs, ce qui nous paraît une présomption très admissible.

On ne peut guère apprécier, quant à présent, jusqu'à quelle profondeur s'étendent les tremblements de terre partiels inférieurs, mais d'après les faits constatés aux mines du Chili et de la Suède, on peut assurer, au contraire, que ceux qui n'affectent que les couches supérieures, ne descendent pas à plus de 100 ou 150 mètres de profondeur. Ces tremblements partiels pourraient donc expliquer pour-

quoi les bases de certaines chaînes de montagnes, les Pyrénées, l'Atlas, les Alpes, les Apennins, sont beaucoup plus fréquemment agitées que leurs noyaux ou leurs faîtes; ces faits démontrent dans tous les cas, que ces tremblements de terre se reproduisent horizontalement et que, loin de procéder toujours des grandes profondeurs terrestres comme le voudrait par exemple la *théorie aquifère* (1) de M. Daubrée, ne seraient, au contraire, que des phénomènes superficiels. De là résulte l'obligation de modifier un peu toutes les idées admises jusqu'à ce jour.

Comme nous l'avons dit, certaines régions, par suite de la composition ou de la disposition de leur sol, sont plus sujettes aux tremblements de terre que d'autres (2) : telle l'Andalousie, telles les côtes de la Dalmatie et de ses îles, telles aussi les côtes de l'Asie Mineure et de ses îles, où, nous trouvant un jour, à bord d'une corvette de l'État, nous avons éprouvé les effets dangereux d'une violente secousse verticale sous-marine. Notre navire se trouvant précisément au-dessus de sa ligne d'épicentre, fut si violemment soulevé et tellement agité que le commandant, le célèbre amiral Bruat, alors simple lieutenant de vaisseau, crut au premier moment à son entière dislocation, mais après une vérification minutieuse, il fut fort heureusement reconnu qu'il n'en était rien. Arrivés à Smyrne, où la lame nous avait devancé en raz de marée très fort, nous signalâmes le fait à l'amiral de Rigny, qui nous répondit, avec assez d'indifférence, que ces secousses sous-marines étaient si fréquentes dans ces parages

(1) La nouvelle hypothèse de M. Daubrée, exposée dans un intéressant article de la *Revue des Deux-Mondes* (N° du 1er avril 1885), consiste, en effet, à regarder l'eau comme cause unique de tous les tremblements de terre, grands et petits, et des éruptions volcaniques. Suivant des expériences faites par lui, l'eau, en vertu des actions conjointes de la pesanteur et de la capillarité tendrait sans cesse à descendre des régions froides de la surface du sol, même à travers la porosité des roches et malgré de très fortes répulsions intérieures, jusqu'aux régions chaudes les plus profondes, où elle acquerrait par la chaleur, une puissance expansive, capable de produire à la fois les éruptions volcaniques et les tremblements de terre.

(2) La grêle, cet autre phénomène électrique que nous comparons aux tremblements de terre, parce qu'elle se produit comme ceux-ci, plus fréquemment dans certaines régions que dans d'autres, ne se produit en France que par les vents du Sud et du Sud-Ouest, ce qui explique pourquoi la reproduction de ce désastreux météore est généralement plus fréquent dans les provinces méridionales que dans celles du Nord de la France. Partant de la nouvelle théorie de sa formation par M. Gaston Planté, nous pensons, pour expliquer sa plus grande fréquence sur certains points que sur d'autres, ce que démontre la statistique, que se produisant sous l'influence de l'électricité négative de la terre, les effluves de celle-ci se dégagent plus abondamment de certains sols; opinion à laquelle adhère ce savant physicien.

que les marins ne les inscrivaient même plus sur le livre de bord, ce qui nous paraît un très grand tort, au point de vue d'une statistique qui pourrait avoir, par la suite, un véritable intérêt scientifique.

D'un autre côté, les régions volcaniques sont également soumises à des tremblements de terre indépendants des volcans. Ainsi, on a remarqué que plusieurs des grands tremblements de terre de l'Amérique du Sud n'ont pas toujours coïncidé avec des éruptions volcaniques. Il en est de même au Japon, où, bien qu'appartenant à une des plus grandes régions volcaniques du globe (1), les tremblements y sont peut-être quinze ou vingt fois plus fréquents que les éruptions. En effet, ces secousses, qu'on pourrait presque regarder comme journalières, sont évaluées, en moyenne, à quatre par mois, et depuis ces dernières années elles paraissent devoir encore augmenter. En 1878, il a été communiqué à la *Société asiatique* de ce pays, un très intéressant mémoire dans lequel sont soigneusement enregistrés et méthodiquement classés tous les tremblements de terre *destructeurs* de ces régions insulaires, remontant jusqu'au quatrième siècle avant notre ère ; ils seraient en moyenne de dix par siècle, mais dans le neuvième siècle, ces tremblements destructeurs auraient été de vingt-huit. De plus, le 17 novembre de la même année 1878, le *Journal officiel* français nous faisait aussi connaître qu'on venait de communiquer à la *Société de géographie* de Londres, le résumé de 1500 années de tremblements de terre de ce pays, si constamment agité.

Il n'existait encore, jusqu'en ces derniers temps, à l'*Observatoire météorologique* de Yeddo, comme moyen d'observation, qu'un simple séismomètre, n'enregistrant que les grandes secousses, mais aujourd'hui les administrateurs de cet établissement scientifique, très au courant des progrès de la science, se sont empressés d'adopter l'appareil enregistreur de Palmieri, indiquant l'heure, la direction et l'amplitude des plus grandes, comme des plus petites secousses ondulatoires, en sorte qu'elles y sont toutes exactement indiquées. Le Japon sera donc désormais, grâce à la savante direction et aux inté-

(1) Cette région, entourant la côte orientale de l'Asie, partant du Kamtchatka pour se terminer au golfe du Bengale, comprend l'île Formose qui nous intéresse aujourd'hui à un si haut degré. Cette île renferme quatre volcans, dont l'un appelé *Tschy-Kong* (montagne Rouge), après de nombreuses éruptions, a vu son cratère transformé en un lac d'eau bouillante. Ces volcans font partie d'une chaine de montagnes fort élevées, couvertes de neiges, qui divise, du nord au sud, l'île en deux parties à peu près égales. Son altitude est évaluée à 3600 ou 3700 mètres; elle a été appelée *Muh-Rhan-Shau*, par les premiers navigateurs, pour exprimer que ses pentes sont couvertes d'une végétation des plus luxuriantes.

ressantes publications de M. John Milne, à l'exception de l'Italie, domaine des Palmieri, des Rossi, le pays le mieux renseigné en ce qui concerne l'importante question séismique.

L'Andalousie ferait bien d'imiter les autorités scientifiques japonaises, en adoptant l'appareil Palmieri et les autres instruments séismiques, ne fut-ce que comme moyens avertisseurs pour l'avenir.

Les savants japonais ont constaté que toutes les agitations notables du sol de leur archipel étaient précédées par une élévation de température et de grandes perturbations atmosphériques et qu'elles étaient suivies de périodes assez prolongées de mauvais temps.

A ces détails fort intéressants pour la théorie électro-séismique, nous croyons devoir encore ajouter, comme renseignement important, l'extrait suivant d'une lettre qu'a bien voulu nous communiquer le savant et très obligeant bibliothécaire-archiviste de la *Société de géographie de Paris*, M. James Jackson, que lui adressait dernièrement de Lyon un de ses amis, M. Georges Hutter, qui a résidé pendant quelques mois au Japon.

« Je crois, dit M. Hutter, que les tremblements sont dus à des » variations un peu fortes de la pression atmosphérique. Pendant » mon séjour au Japon, j'ai ressenti cinq ou six secousses assez » fortes de tremblements de terre. A la première secousse que j'ai » remarquée, j'ai interpellé, à cause du bruit et du mouvement ex- » traordinaire des vitres, un indigène qui logeait à côté de moi; il » m'a répondu : Ce n'est rien, cela arrive toujours après l'orage. De » fait, les maisons japonaises sont construites en bois, de manière » à braver les tremblements de terre. »

M. Hutter croit, avec beaucoup de personnes, même des savants, que ce sont les pressions et dépressions atmosphériques qui produisent les formidables effets dynamiques qu'exigent les moindres secousses séismiques. Si ces actions jouent un certain rôle dans le phénomène, c'est tout bonnement parce qu'elles s'y trouvent associées à des courants électriques, ainsi que le lui a fait observer l'indigène, son voisin d'hôtel, en disant que les tremblements de terre succèdent toujours aux orages, et comme les observations météorologiques locales qui précèdent et suivent chacun des accidents, tendent à le confirmer. Ceux-ci s'ajoutent aux dégagements électriques qu'on a souvent observés pendant la période d'ébranlements séismiques.

L'Amérique Centrale, dont, dans un mémoire intitulé : *Observations sur le système des montagnes d'Anahuac* (Voir au *Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris*, mars, 1877), nous avons fait connaître la grande *Chaîne volcanique guatémalienne* (elle a plus de 300 lieues de longueur, entre Panama et Téhuantépec) est aussi, comme le Japon,

une région également soumise à de très fréquents tremblements de terre, avec lesquels, malgré les grands désastres qu'ils y produisent trop fréquemment, les habitants sont tellement familiarisés, qu'ils les assimilent en quelque sorte aux météores atmosphériques, avec lesquels ils paraissent d'ailleurs avoir souvent les plus grands rapports. Aussi, leur arrive-t-il, par l'examen de ceux-ci, de pouvoir prédire à l'avance l'arrivée de ceux-là; l'observation leur ayant appris que certains orages atmosphériques étaient toujours accompagnés ou immédiatement suivis d'orages terrestres ou séismiques.

Moyen d'expérimentation. — Si les études nouvelles du sol, qu'ont provoquées les catastrophes séismiques de l'Andalousie, de la part de géologues aussi autorisés que MM. Hébert, Macpherson, Noguès, Fouqué et ses savants collaborateurs MM. Michel-Lévy, Bergeron, Marcel Bertrand, W. Kilian, Charles Barrois et Offret, chargés par l'Institut d'aller sous sa présidence, étudier le phénomène sur lieux; si ces reconnaissances du terrain, disons-nous, par tant de géologues praticiens, sont parvenues à bien fixer le point réel épicentre des mouvements séismiques, il nous paraîtrait possible d'expérimenter en grand, sur le terrain même, afin de s'assurer que l'intervention de l'électricité, dans ces mouvements répétés du sol est bien réelle. Pour cela il suffirait d'envoyer, à l'aide de fils conducteurs, à une profondeur déterminée, de chaque côté de la ligne initiale des mouvements séismiques, correspondant, sans doute, à une ancienne ligne de fracture, les deux électricités opposées, afin de s'assurer, par ce moyen, si elles ne parviendraient pas à déterminer quelques secousses.

En attendant qu'une telle expérience, qui ne laisserait pas que d'être assez coûteuse, à cause des sondages et des moteurs qu'elle exigerait, ou pourrait, ce nous semble, à l'aide de procédés analogues à ceux imaginés par M. Daubrée, expérimenter en petit, en remplaçant la ligne épicentre, par un diaphragme isolateur pouvant s'enlever à volonté. On s'assurerait par ce moyen, si les deux électricités contraires, mises instantanément en présence, ne produiraient pas quelque choc ondulatoire dans les fragments du terrain artificiel employé.

L'hypothèse électro-séismique n'est d'ailleurs pas tout à fait nouvelle, puisque parmi nombre de personnes qui peuvent l'avoir banalement mise en avant, déjà, dans le dix-huitième siècle, un savant Lazariste, l'abbé Bertholon, membre de l'Académie des sciences de Rouen et ami de l'illustre Franklin qui avait mis l'électricité à la mode par son invention du paratonnerre, conseillait, pour nous préserver des tremblements de terre, d'enfoncer dans le sol des para-

tonnerres à pointes renversées, pour soutirer l'électricité terrestre, seule et unique cause, selon l'abbé, produisant les commotions terrestres.

Examen d'une nouvelle théorie des tremblemeuts de terre et des éruptions volcaniques. — Nous croyons, avant de terminer, devoir émettre notre opinion sur la nouvelle théorie des tremblements de terre, que le savant ingénieur, M. Laur, vient de soumettre à l'*Académie des sciences*, dans sa séance du 2 février dernier. Cette théorie, basée sur les dépressions atmosphériques, lui a été inspirée par le dégagement du gaz hydro-carburé (*grisou*), qui s'échappe de certaines couches de houille et par le dégagement de l'acide carbonique contenu dans une nappe d'eau thermale, rencontrée par un sondage pratiqué à Montrond, département de la Loire, à 502 mètres de profondeur. Les dépressions atmosphériques, suivant M. Laur, déterminent une plus forte agitation dans ces dégagements d'acide carbonique et de grisou, qu'il considère comme des *dissociations*. Or, ces dissociations, une fois mises en mouvement, iraient successivement augmentant d'intensité à mesure qu'elles se propageraient à l'intérieur; finalement, dans des circonstances données, elles finiraient par produire les tremblements de terre et même les éruptions volcaniques.

En ce qui concerne les dégagements du grisou, naturellement un peu augmenté par les dépressions atmosphériques, ils se manifestent surtout dans les sections de couches que l'abatage journalier met à découvert, par un crépitement plus ou moins prononcé, selon que les couches sont plus ou moins grisouteuses et quelquefois aussi par une espèce de sifflement occasionné par le dégagement d'une certaine quantité de gaz comprimé, tenu en réserve dans de petites poches ou cavités isolées dans la masse de houille. Les mineurs désignent ces dégagements accidentels, par le nom très caractéristique de *soufflards* (soufflets) qui ne durent ordinairement que quelques minutes et auxquels ils ont bien soin (ce qui nous est arrivé plusieurs fois à nous-même) de mettre, quand ils le peuvent, le feu, pour diminuer autant que possible, dans les galeries, les mélanges d'air détonnant. Ces dégagements de gaz, au lieu d'augmenter, comme le suppose la théorie nouvelle, diminuent graduellement, et, si l'on cesse quelque temps de travailler, le crépitement qu'ils produisent finit par devenir insensible.

Il en est de même en ce qui concerne les dégagements d'acide carbonique de la nappe d'eau thermale de Montrond. Si le phénomène de dissociation, imaginé par M. Laur comme cause des tremblements de terre et même des éruptions volcaniques, devait s'accroître, se

propager à l'intérieur et y produire, sous de certaines conditions, les ébranlements terrestres, il nous semble que depuis que la nappe d'eau a été mise en contact direct avec l'atmosphère et a permis à l'acide carbonique de se dégager (dissocier), elle aurait pu déjà donner lieu à quelque secousse, ce qui n'a heureusement pas encore eu lieu ; il en devrait d'ailleurs être de même de toutes les sources gazeuses, de celle voisine de Saint-Galmier, par exemple, qui, en communication, depuis des temps indéfinis, avec l'atmosphère, n'ont jamais passé pour engendrer les mouvements séismiques du sol.

Phénomène des seiches. — Nous avons toujours admis, nous aussi, l'action limitée des dépressions atmosphériques ainsi que celles dues aux forces attractives du soleil et de la lune sur notre planète, puisque nous les avons fait figurer parmi les causes perturbatrices qui empêchent de pouvoir déterminer le niveau moyen des mers (1). Aussi ce qui précède nous amène-t-il à dire quelques mots du phénomène des seiches des lacs de la Suisse qu'on attribue également aux mêmes dépressions, dont on s'exagère généralement beaucoup trop les influences. Pour nous, ce phénomène, dont un savant suisse bien connu, M. Forel, de Morges, s'est principalement beaucoup occupé, est tout à fait comparable à celui qui se produit à l'embouchure de certains fleuves, surtout lors des grandes marées syzygiques. Alors, la lame de marée se précipite avec plus ou moins de violence dans ces fleuves, se soulève et se brise devant les obstacles que peuvent présenter leur lit et y produisent ces flots insolites et dangereux connus, en France, sous le nom de *mascaret :* tel celui du Bec d'Ambez, dans la Gironde, tel aussi celui de Caudebec, dans la Seine.

Le flot de seiche exige donc aussi, pour se produire, une action violente et brusque, que les dépressions atmosphériques se produisant avec plus ou moins de lenteur et agissant sur la surface entière ne peuvent déterminer. Ayant eu occasion d'observer le phénomène qui se produit également dans le lac de Chapala, Etat de Jalisco, au Mexique, où il avait déjà été observé, avant nous, par un savant botaniste belge, Galéotti, qui a cherché à l'expliquer tant bien que mal, nous avons dû rechercher ailleurs la cause qui y produit les seiches à des heures et à des jours indéterminés et se répétant quelquefois dans un même jour, par un temps très pur et une atmosphère très calme ; et nous avons fini par l'attribuer, pour le Mexique du moins, aux trombes d'air, très fréquentes sur le grand plateau mexicain (*La Mesa d'Anahuac*).

(1) Voir les observations, qu'à l'occasion du *Congrès international de géographie de* 1875, nous avons publiées dans l'*Explorateur géographique commercial*, 2e vol., p. 829.

Quand ces trombes, descendant des hautes régions de l'atmosphère, atteignent le sol, elles enlèvent avec violence les poussières qui les rendent alors visibles, d'où le nom de *tornado* ou de *trombes de poussières* qui leur a été donné ; mais quand elles n'atteignent qu'une nappe d'eau, elles la soulèvent sur un point limité, tout en restant invisibles, et comme elles s'évanouissent instantanément ou se déplacent rapidement, alors l'eau soulevée, abandonnée tout à coup à son propre poids, reprend instantanément son niveau en se précipitant avec plus ou moins de violence vers les plages où, suivant les dispositions de celles-ci, elle produit ce flot plus ou moins prononcé auquel les naturalistes suisses, de Saussure et autres, ont donné le nom de *seiche*. (Voir, pour le phénomène des trombes d'air, au Mexique, dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences du 13 novembre 1876, nos *Observations relatives à la théorie des trombes*, suivies des observations de M. Faye et plus tard de celles de M. l'amiral Cloué).

Ce savant amiral vient précisément de clore, par un fort intéressant rapport, les travaux de la section de météorologie de la dernière réunion des Sociétés savantes qu'il présidait. Dans ce rapport, à l'occasion de la question des tremblements de terre dont, dit-il, on s'occupe si vivement en France et à l'étranger, il manifeste ses regrets que M. Hervé Mangon, son prédécesseur au fauteuil présidentiel, qui pensait pouvoir précisément cette année même, traiter, avec sa grande compétence, la question séismique, n'ait pu donner suite à son projet. En conséquence, l'amiral Cloué se borne à rappeler les paroles prononcées par le nouveau ministre, lors de la clôture de la précédente session, lesquelles laissent présager que M. Mangon comme M. Cloué, ne seraient pas éloignés d'adopter l'hypothèse électro-séismique.

Nous croyons donc de ne pouvoir mieux faire, nous aussi, que de clore notre mémoire, en reproduisant aussi, comme l'amiral, les profondes paroles de M. Mangon :

« Le globe terrestre, comme un grand organisme vivant, reçoit en » tous points, les contre-coups affaiblis qui se produisent ailleurs. » Les roches, l'eau, l'air, les courants électriques annoncent en tous » lieux les phénomènes les plus éloignés, mais, nous restons sourds » aux voix de la nature, dont le sens nous échappe encore. Un jour » viendra certainement où l'homme, grâce au progrès de la science, » saura voir et comprendre ce qu'il ne soupçonne pas aujourd'hui ; » alors il sentira les moindres frémissements, comme il sent lui-» même la vie circuler dans son être, comme il se rend compte de » ses moindres détails. »

Oui, le jour où nous pourrons nous rendre compte des causes réelles de tous les frémissements terrestres, viendra, et ce jour n'est peut-être pas, nous l'espérons du moins, très éloigné.

M. Berthelin fait la communication suivante :

Note sur le nouveau genre Lapparentia *et sur quelques espèces nouvelles de* Mollusques fossiles *du* Bassin de Paris,

Par M. G. Berthelin.

La petite coquille nommée par Deshayes *Bithinia irregularis* présente des caractères qui ne permettent ni de la laisser dans les Bithinies, ni de la rapporter à aucun autre groupe connu, et nécessitent par conséquent la création d'un nouveau genre dont je prie l'éminent professeur de l'Institut Catholique de Paris de vouloir bien agréer la dédicace.

Lapparentia irregularis (Desh. sp.) (1), indépendamment des caractères extérieurs, bien décrits, possède un système extrêmement remarquable de plis columellaires, profondément situés, de sorte que, lorsque la coquille est adulte et entière, rien n'en décèle l'existence. Mais si l'on enlève avec précaution la paroi extérieure du dernier tour, on voit bientôt apparaître, sur la columelle, un renflement ; c'est le commencement d'un pli tranchant, très saillant, qui se développe progressivement, remonte sur la columelle et la contourne sur un tour de spire environ (plus ou moins, selon l'espèce), puis il cesse brusquement en formant une sorte de dent ; un second pli, parallèle au premier, apparaît un peu plus tard ; il est situé au-dessus, c'est-à-dire à la partie où la columelle s'appuie sur le tour précédent. Il cesse de même, brusquement et en même temps ; tout le reste de la columelle, jusqu'au sommet de la coquille, est simple et sans aucune saillie.

Ainsi, c'est environ un tour et demi avant la terminaison définitive de la coquille que le système de plis, dont il n'y avait jusqu'alors aucune trace, commence à se développer, et il cesse un demi-tour avant d'atteindre le péristome.

En outre, une callosité, de forme différente suivant l'espèce, fait saillie sur le labre, en regard des deux plis columellaires et donne à la coupe de la coquille, en cet endroit, une apparence trilobée.

Une seconde espèce se distingue facilement par sa forme plus large, plus pupoïde, et surtout par un angle bien net qui limite la

(1) *Bithinia irregularis*, Desh. (*An. s. Vert.*, t. II, p. 515, pl. XXXV, fig. 34-36).

circonférence de la spire. Il s'efface sur le dernier tour, mais il est toujours visible jusqu'à la fin de l'avant-dernier tour, même chez les sujets adultes, au-dessus de la suture qu'il rend un peu canaliculée. Les plis columellaires et la callosité du labre présentent aussi des différences constantes.

Les deux espèces de *Lapparentia* sont pourvues d'un ombilic étroit que le déplacement du dernier tour de spire oblitère presque complètement.

Je signale en même temps la présence, dans le Calcaire grossier, de trois genres qui n'avaient pas encore été indiqués dans le Bassin de Paris, ce sont les *Stylifer* Brod., *Leiostraca* H. et A. Adams ou *Subularia* Monterosato, (groupe d'*Eulima*) et *Orbis* Lea, non Philippi ou *Discohelix* Dunk., (groupe de *Solarium*).

Toutes ces espèces seront prochainement décrites et figurées.

M. **Fischer** insiste sur l'intérêt que présente la découverte d'un *Stylifer*, genre de Mollusques parasites, à l'époque éocène, dans le Bassin de Paris.

M. **Berthelin** dit que la présence de ce genre lui était déjà connue dans l'Eocène de l'Ouest de la France.

M. de Lapparent fait la communication suivante :

Note sur le **limon des plateaux** *dans le* **Bassin de Paris**,

Par M. **A. de Lapparent**.

Le limon des plateaux, qui couvre, dans le bassin de Paris, des surfaces si étendues et qui est le principal élément de la fertilité de nos départements du nord, a de tout temps exercé la sagacité des géologues. Les uns y ont vu le produit final d'une grande inondation, causée par des courants diluviens qui, après avoir creusé les vallées, avaient laissé à la surface des plaines une alluvion impalpable. D'autres ont regardé le limon comme une boue glaciaire. Enfin, dans ces dernières années, la théorie *éolienne*, appliquée au loess de la Chine par M. de Richthofen, a été invoquée pour notre limon des plateaux. On a donc admis une période de sécheresse, pendant laquelle les plaines actuelles formaient de véritables *steppes*, dont les herbes arrêtaient au passage les fines particules entraînées par des tourbillons de vent. Le sol se serait ainsi élevé peu à peu, engloutissant les herbes, qui n'y laissaient d'autres traces que ces fines ramifications

de teinte blanche, si abondantes au milieu du loess. Plus tard, le climat étant devenu humide, la pluie aurait transformé ces accumutions de poussières en limon.

Sans nous arrêter à discuter ces diverses théories, dont chacune, à nos yeux, soulève des objections insurmontables, nous nous bornerons à constater ce fait indéniable, que le limon, dans sa constitution comme dans sa manière d'être, porte la marque évidente du *ruissellement à l'air libre*. Toutes les fois qu'au lieu de le trouver isolé à la surface d'un plateau que rien ne domine, on peut surprendre sa jonction avec une ligne de hauteurs, il laisse voir des veines inclinées de petits cailloux, quelquefois de gros silex anguleux, qui disparaissent à peu de distance. Sa composition est celle d'une *boue oxydée*, à laquelle le contact de l'air n'a jamais fait défaut. Elle ne diffère en rien de la boue impalpable que laissent, sur le sol, soit la pluie qui ruisselle, soit les neiges qui fondent, et il est incontestable que sa formation est l'œuvre d'une époque où les précipitations atmosphériques étaient d'une abondance extraordinaire, se traduisant, dans les vallées par les alluvions des grands cours d'eau, sur les pentes (ou du moins dans les remous) par le loess, enfin sur les plaines par le limon proprement dit.

Cependant, si la période des grandes pluies a été, comme tout nous l'indique, générale à la surface du sol français, si partout nous trouvons, au voisinage des fleuves, les graviers qu'elle a fait naître, et, au pied des pentes, les dépôts meubles que la pluie a entraînés, le limon des plateaux, du moins, se montre essentiellement localisé. Il n'y en a pas sur les plateaux de terrain primitif de la Bretagne et du Plateau Central. Il n'y en a pas non plus sur les bandes de terrain jurassique qui forment, autour du bassin de Paris, des ceintures concentriques. Non que, de temps à autre, on n'y puisse observer quelques placages d'une terre jaune semblable au limon; mais nulle part cette formation n'a l'étendue, la constance et la régularité qu'elle affecte dans le nord du bassin de Paris, même quand le sous-sol met à sa disposition de larges surfaces horizontales, aussi régulières que celles des plaines normandes ou picardes.

Si l'on cherche à expliquer cette particularité, il vient à l'esprit qu'elle doit avoir sa source dans la différence des matériaux sur lesquels l'action météorique a été appelée à s'exercer. Il ne suffit pas, pour produire de la boue limoneuse, que la pluie ou la neige tombent en abondance. Il faut encore que le sol soit de telle nature, qu'il fournisse aisément des résidus impalpables. Tel n'est pas le cas du granite ou du gneiss, qui peuvent donner des argiles compactes, des sables fins et des graviers, mais pas de boue siliceuse jaune, le quartz

n'y descendant jamais au-dessous d'un certain degré de division. Les argiles du Trias, les grès houillers, les calcaires marneux jurassiques, la plupart des sables infra-crétacés, ne s'y prêteraient pas davantage.

Cela posé, examinons de plus près la répartition géographique du limon des plateaux dans le bassin de Paris. Nous constaterons d'abord qu'il est entièrement absent des abords immédiats de la vallée de la Loire, de la Sologne aussi bien que de la forêt d'Orléans. Il commence à se montrer aux limites de la Beauce à sous-sol calcaire, en couche d'abord très mince, qui augmente un peu vers le nord. Abondant en Normandie, mais *seulement sur la Normandie crayeuse*, il l'est encore plus en Picardie. On n'en observe aucune trace dans la Champagne pouilleuse : mais il commence à se montrer, bien rudimentaire et bien clairsemé, aux environs du camp de Châlons. La Champagne rémoise en est mieux pourvue, au grand bénéfice de la culture ; il augmente de puissance et de régularité aux abords de la Thiérache et surtout de la Flandre. On peut dire qu'il atteint ses plus grandes épaisseurs (environ 15 mètres) entre Saint-Quentin et le Hainaut, dans la région voisine des sources de l'Oise, de la Sambre et de l'Escaut. C'est là qu'on voit de profondes tranchées aux parois verticales, entamant le limon et reproduisant, aux dimensions près, les particularités du loess de la Chine. Ajoutons enfin qu'il abonde sur la Brie et le Valois.

Une telle distribution, si complètement indépendante du régime hydrographique actuel, exclut de prime abord l'intervention fluviale. Quant à une inondation glaciaire, qui donc y pourrait songer, quand on voit le limon si inégalement réparti sur des plateaux de même altitude? Comment une nappe de boue, provenant de la fonte des anciens glaciers scandinaves et nous arrivant par la Belgique, aurait-elle inondé la Normandie crayeuse, en respectant scrupuleusement la plaine de Caen? Comment surtout le limon offrirait-il cette particularité, bien digne d'être notée, de présenter, dans sa composition, des nuances locales caractérisées, et d'être, par exemple, *beaucoup plus sableux* aux environs de Villers-Cotterets que dans les plaines normandes, sensiblement plus sableux autour des îlots tertiaires de Busigny que sur les plateaux de la Picardie occidentale ?

Au contraire, ces diverses circonstances s'expliquent sans difficulté si l'on fait intervenir une considération à la fois géographique et géologique, nous voulons parler de l'*ancienne répartition des dépôts argilo-sableux à grain fin de l'époque tertiaire*.

En effet, considérons d'abord les pays les plus abondamment pourvus de limon des plateaux. Toute la surface de l'ancienne Nor-

mandie à sous-sol crayeux a été autrefois recouverte, tant par l'argile à silex, produit de la dissolution de la craie sous-jacente, que par les sables éocènes et les argiles à lignites subordonnées. Ces derniers dépôts nous ont été conservés, en plus d'un point, grâce à leur chute dans les failles ou les cavités de la Craie, et il n'y a aucun doute à avoir sur leur ancienne extension.

Les mêmes formations ont existé en Picardie, comme l'attestent les témoins tertiaires des environs de Montreuil. Si, en allant vers l'est, on trouve une craie de moins en moins propre à donner de l'argile à silex, en revanche les dépôts tertiaires prennent de plus en plus de continuité et l'on y voit apparaître, en couche régulière, la *glauconie de la Fère*, cette roche de sable argileux, à grain presque impalpable, brunissant à l'air, qui semble, en vérité, prédestinée à donner du limon comme dernier résidu. A côté d'elle se montrent, dans le Vermandois et le Cambrésis, ces poches de sable et d'argile à lignite dont nous avons signalé, il y a plusieurs années, la situation dans des *effondrements* au milieu de la Craie (1) et qui, joints aux affleurements en place de Busigny et du pays de Montdidier, attestent que la mer suessonienne a partout laissé, dans cette région, des dépôts argilo-sableux à grain fin. Plus loin encore, entre Chauny et la frontière belge, nous pénétrons dans l'ancien détroit par où la mer éocène du nord se reliait au golfe de Paris, c'est-à-dire par où nos sables nummulitiques, à grain si fin, donnaient la main aux sables yprésiens, encore plus fins, de la Flandre et du Hainaut : par où le calcaire grossier, de plus en plus sableux et gréseux, se transformait en sables bruxelliens et laekeniens ; par où enfin nos sables tongriens, aujourd'hui arrêtés, par le travail de l'érosion, aux environs de Villers-Cotterets, allaient se fondre dans les sédiments argilo-sableux du Limbourg.

Continuant ces rapprochements, sur les plateaux du Valois nous voyons, de distance en distance, quelques buttes, formées les unes de sable de Beauchamp, les autres de sable de Fontainebleau que surmonte l'argile à meulières. Elles sont peu nombreuses, mais suffisantes pour témoigner d'une ancienne couverture de sables et argiles tertiaires sur ces plaines qu'un limon très sablonneux recouvre aujourd'hui. Autour de Paris, là où sur les plateaux culminants, comme celui de Sèvres et de Châtillon, le limon s'étend en nappe régulière, l'argile à meulières est là pour nous montrer que quelque chose a disparu, qui primitivement existait à cette place. La Brie était dominée par les sables de Fontainebleau ; la Beauce avait sa surface

(1) Voir le *Bulletin*, 3e série, t. II, p. 58.

formée par des marnes facilement attaquables, propres à laisser un résidu limoneux. Sur la Champagne rémoise s'étendaient les sables et argiles tertiaires, demeurés en place dans quelques témoins, comme le Mont de Berru, tandis que cette formation faisait défaut sur la Champagne pouilleuse proprement dite.

Après ces constatations, représentons-nous, par la pensée, le bassin de Paris, tel qu'il devait être à la fin de l'époque aquitanienne, au moment où un mouvement du sol détermina l'écoulement vers le sud-ouest des eaux du lac de la Beauce, dont le fond, sur le bord du nord-est, était, par ce même mouvement, porté à des altitudes progressivement croissantes dans la direction du nord. Sous l'influence du relief ainsi déterminé, les eaux courantes commencent leur œuvre d'érosion, d'abord dans l'ancien détroit franco-belge, puis sur le bassin de Paris proprement dit. Pendant la durée des époques miocène et pliocène, ce travail d'ablation continue et il est à peu près achevé quand commence l'époque quaternaire, c'est-à-dire quand les précipitations atmosphériques atteignent leur maximum d'intensité.

Alors les vallées sont creusées, sauf à subir par la suite diverses alternatives de comblement et de déblaiement. Or si, dans les vallées, les eaux courantes ont entraîné et doivent entraîner encore les matériaux provenant des hauteurs, cet entraînement (étant définitivement écartée l'hypothèse de courants diluviens, à laquelle nous croyons que tous les géologues ont aujourd'hui renoncé) n'a pu s'exercer que sur les parties inclinées, c'est-à-dire là où l'eau pouvait acquérir une vitesse sensible. Sur les plateaux, l'eau des pluies ou des neiges demeurait stationnaire, pouvant tenir en suspension, pour les déposer ensuite sur place, des matériaux impalpables, produit final de la destruction de toutes ces formations tertiaires à grain fin et argileux. Ainsi se serait formé le limon des plateaux, à l'aide d'apports qui ne sont jamais venus de loin, de telle sorte que le produit (encore susceptible de s'accroître de nos jours, là où il reste des buttes tertiaires qui le dominent), se montre sableux au voisinage des sables, argileux au voisinage des argiles, reproduisant, au-dessus de l'argile à silex ou à meulières, quelques-unes des particularités du dépôt sous-jacent. La formation du limon aurait commencé dès le début des érosions miocènes; mais constamment remanié, toujours exposé à l'air, enfin soumis, en dernière analyse, à l'action des pluies et des neiges quaternaires, il n'aurait acquis sa forme définitive que vers l'époque où dominait, dans nos régions, la faune caractérisée par *Elephas primigenius.* A ce moment, le limon était jaune, calcarifère, contenant peut-être quelques silex plus ou moins dissé-

minés dans sa masse. Arrive cette période de froid relativement sec pendant laquelle le renne s'est développé dans nos pays. Alors, suivant l'ingénieuse hypothèse de M. Searles Wood, le sol se trouve gelé dans sa profondeur, comme en Sibérie. Seule, la partie superficielle est soumise aux alternatives du dégel et du regel. Périodiquement réduite en bouillie, jusqu'à une profondeur variable en chaque point (ce qui donne lieu aux apparences de ravinement), elle passe au maximum d'oxydation en même temps que les silex, tantôt secs, tantôt humides, éclatent et se réduisent en fragments anguleux à patine blanche, descendant par leur poids à la base du dépôt. Ainsi le limon rouge à silex éclatés (diluvium rouge des auteurs) se constitue aux dépens du limon jaune, à la base duquel se concentre l'élément calcaire.

Mais ce ne serait que l'épisode final de la production du limon et ce dernier, dans son ensemble, serait le résidu impalpable des anciens dépôts tertiaires, proportionnel, en chaque point, à l'ancienne épaisseur de ces derniers sur les surfaces que recouvre aujourd'hui le limon.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer que nos conclusions s'appliquent seulement au *limon des plateaux du bassin de Paris.* Il existe, en France et hors de France, nombre de surfaces de plaines où s'étendent des limons ou loess qui ne diffèrent pas, par leur composition, de celui que nous venons de décrire et dont l'origine est cependant différente. Par exemple, la Seine, à sa sortie de Paris, coule entre des berges d'un limon jaune qui est certainement une alluvion de rive. Le plateau des Dombes est en partie couvert par un limon ou *lehm* qui a, lui aussi, sa couverture rubéfiée et où l'on ne peut méconnaître le produit du remaniement de la moraine frontale du glacier du Rhône par les eaux issues de ce glacier lors de sa retraite (1). Le *loess* du Rhin a une origine analogue. En un mot, l'action pluviale ou fluviale a produit partout des éléments impalpables identiques lorsque, s'exerçant à l'air libre, elle a trouvé des matériaux de composition semblables, sables tertiaires argileux, moraines glaciaires, schistes pourris, résidus de calcaires dissous. Nous ne prétendons nullement ramener tous les limons à une même formule ; mais nous tenions à établir que les conditions très particulières qui ont formé le *limon des plateaux*, caractéristique de la région parisienne, sont liées d'une manière si intime à l'ancienne extension des sables fins tertiaires, qu'il paraît bien légitime d'établir, entre ces deux ordres de phénomènes, une relation de cause à effet.

(1) Voir Falsan et Chantre, *Monographie des glaciers du Rhône.*

M. **Fallot** offre à la Société, au nom de M. **Depéret**, un ouvrage intitulé : *Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon.*

Cet envoi est accompagné de la note suivante :

Note sur la Géologie du bassin du Roussillon,

Par M. Ch. Depéret.

La partie du département des Pyrénées-Orientales, connue sous le nom de plaine du Roussillon, constitue un bassin naturel, à la fois géographique et géologique, entouré de toutes parts, sauf à l'est, du côté de la mer, par une ceinture montagneuse, formée au nord par les Corbières Orientales, à l'ouest par le massif du Canigou, au sud par la chaîne des Albères. La région relativement basse ainsi délimitée ou bassin de Perpignan, répond à un golfe de la mer pliocène qui s'avançait dans les vallées du Tech et de la Têt, d'une part jusqu'à Céret, de l'autre jusqu'à Ille.

Cette région comprend de haut en bas les terrains suivants :

1° Terrain primitif ou cristallophyllien. — Le terrain primitif forme à lui seul à peu près les deux tiers des montagnes qui entourent le bassin du Roussillon. Il constitue presque en entier la chaîne des Albères, le massif du Canigou et une bonne partie du chaînon du Força-Real.

La série des couches, assez constante, et conforme à la série normale du terrain primitif, est la suivante :

5. Schistes séricíteux.
4. Phyllades argileuses.
3. Schistes micacés brillants.
2. Gneiss feuilleté.
1. Gneiss granitoïde à grain fin.

Le gneiss granitoïde forme tantôt des masses continues, comme dans le chaînon de Força-Real, tantôt des bancs intercalés dans les gneiss feuilletés, comme dans la chaîne des Albères.

Les micaschites sont pénétrés de filons de *quartz* blanc et de *pegmatite tourmalinifère* (Caladroy, Collioure, etc.).

Les *schistes à séricite* sont rares et n'affleurent que vers Port-Vendres et Banyuls-sur-Mer.

2° Terrain cambrien (ou ? archéen). — Au terrain cambrien, peut-

être même à l'Archéen, se rapporte un ensemble de couches azoïques, dont l'élément le plus constant est formé par des *schistes siliceux* rougeâtres ou noirs, auxquels sont quelquefois subordonnés des *schistes satinés gris*, des *grès* et des *brèches siliceuses*, ces dernières roches indiquant d'une manière évidente l'intervention de l'action sédimentaire. La succession de ces couches dans le massif du Canigou est la suivante :

3. Grès siliceux micacés et brèches siliceuses.
2. Schistes siliceux noirâtres.
1. Schistes satinés gris.

3° Terrain silurien. — Le Silurien n'est représenté que par des schistes noirs peu épais, sans fossiles, qui affleurent auprès du pic de Força-Real et vers l'extrémité orientale des Albères. Ils paraissent répondre à l'horizon de schistes noirs, carburés, du *Silurien supérieur*, assez répandu dans toute la chaîne des Pyrénées.

4° Terrain dévonien. — Les collines rocheuses désignées sous le nom de montagnes du Thuir, au pied du massif du Canigou, sont formées d'un calcaire gris ou bleuâtre, cristallin, à veines spathiques, avec débris d'Encrines, analogue aux calcaires encrinitiques qui constituent la partie moyenne du Dévonien des Pyrénées, immédiatement au-dessous de l'horizon des marbres griottes.

5° Terrain crétacé. — Le *Crétacé inférieur* qui forme à lui seul toute la région des Corbières du Roussillon et une partie du chaînon de Força-Real, comprend la succession suivante :

Albien.	Calcschistes noirs et lits de grès rougeâtres subordonnés à *Trigonia aliformis*, *Ammonites milletianus*, etc. Ind.
Néocomien sup. (Aptien).	Marnes schisteuses grises à *O. aquila*. 30 mètres.
Néocomien moyen (Urgonien).	3. Calcaires compactes à *Toucasia carinata*. 100 mètres. 2. Calcaire noirâtre à *Ostrea* aff. *Minos*, n. sp. 2 mètres. 1. Calcaires et marnes grisâtres : *Orbitolina discoïdea*, *Ostrea Couloni*, *Echinospatagus Collegni*, *Terebratula prælonga*, etc. 50 mètres.
?Néoc. inférieur.	Marnes argileuses rougeâtres sans fossiles. ?200 mètres.

Dans les Corbières du Roussillon, la distinction est facile entre les marnes aptiennes à *O. aquila*, supérieures aux calcaires à Réquiénies, et les marnes urgoniennes à *O. Couloni* et à Orbitolines, inférieures à ces mêmes calcaires, de sorte qu'il n'existe ici aucune raison d'ad-

mettre avec MM. Coquand et Cairol, un étage mixte *urgo-aptien*.

Le *Turonien supérieur*, sous la forme d'une série de grès rouges et blanchâtres, avec bancs de calcaires développés surtout vers la partie supérieure et contenant : *Hippurites cornu-vaccinum*, *Cyclolites elliptica*, *Cyclolites gigantea*, Polypiers, etc., forme un grand îlot dans les schistes cristallins de la vallée du Tech, aux environs d'Amélie-les-Bains.

6° Terrain pliocène. — L'affleurement pliocène du Roussillon est des plus importants par sa continuité dans la succession des couches, par sa richesse en fossiles marins, terrestres et d'eau douce, par son étendue superficielle, et mérite de devenir une région classique du Pliocène français. Il repose transgressivement sur des roches diverses (schistes cristallins, calcaire dévonien, calcschistes du Gault), sans interposition de couches tertiaires plus anciennes, que l'on puisse rapporter à l'Éocène ou au Miocène.

D'une épaisseur totale moyenne de 150 mètres, il se divise en deux groupes de couches, distincts par l'origine et par la composition pétrographique : l'un inférieur, *marin*, où domine l'élément arénacé ; l'autre supérieur, *d'eau douce*, où les argiles se montrent en abondance. Une discordance constante distingue aussi ces deux groupes stratigraphiquement : le premier est incliné de 10° vers le S. 20° E. ; le second est en couches sensiblement horizontales.

La série des couches pliocènes du Roussillon est la suivante :

I. Le *Pliocène inférieur* (*Plaisancien*, Mayer) comprend :

1° A la base, des couches régulières de *graviers et de conglomérats*, avec lits d'argile subordonnés, d'une épaisseur de 25 mètres, aux environs du Boulou, qui représentent les deltas torrentiels marins de la Têt et du Tech pliocènes. Des valves d'Huîtres et des Polypiers (*Turbinolia sinuosa*) sont encore adhérents à ces galets de rivage ;

2° Des argiles sableuses bleues micacées, de 20 mètres d'épaisseur moyenne, formant l'assise la plus connue et la plus intéressante par sa richesse en fossiles. Elle comprend de haut en bas les zones suivantes :

4. Calcaire marneux, compacte, jaunâtre : *Janira benedicta*, *Anomalocardia diluvii*. 1 mètre.
3. Argiles sableuses grises : *Nassa mutabilis*, *Cerithiolum scabrum*, *Cardium papillosum*, *Lævicardium oblongum*, *Chama gryphoïdes*, etc. 7 mètres.
2. Argiles sableuses bleues : *Venus islandicoïdes*, *Venus multilamella*, *Corbula gibba*, *Ranella marginata*, *Nassa semistriata*, *Turritella rhodanica*, etc. 9 mètres.
1. Argiles compactes jaunâtres à *Pecten latissimus*, *Cytherea chione*, *Pectunculus glycimeris*, *Cardium hians*, etc. 4 mètres.

Geinitz. Ueber die Grenzen der Zechsteinformation und der Dyas ueberhaupt, in-4°, 8 p.

P. Gourret. Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille, suivies d'une étude anatomique et zoologique de la *Spadella Marioni*, espèce nouvelle de l'ordre des Chétognathes (Leuckart). (Thèse de la Faculté des Sciences de Paris), 1884, 173 p., 5 pl., in-4°.

Hébert. Sur les tremblements de terre du Midi de l'Espagne, 4 p., in-4°. (Extr. Comptes rendus de l'Ac. des Sc.)

R. Jones. Notes on the Paleozoic Bivalved Entomostraca. N° XVIII, 11 p., 1 pl., in-8°, 1884. (Ext. Ann. and Magaz. of Nat. hist. December 1884.)

— Notes on the Foraminifera and Ostracoda from the Deep Boring at Richmond. 11 p., 1 pl. (Ext. Quat. Journ. of the Geol. society.)

— Notes on the Paleozoic Bivalved Entomostraca. N° XVII, 7 p., in-8°. (Ext. Ann. and Magaz. of Natur. hist. Nov. 1884.)

J. Lambert. Etude sur le terrain jurassique moyen du département de l'Yonne. Auxerre, 1884, in-8°, 167 p. (Ext. du Bull. Soc. sc. hist. et nat. de l'Yonne.)

A. v. Lasaulx. Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn., in-8°, 33 p., Bonn, 1884. (Sep. Abdruck aus den Verhandl d. naturhist. Vereins für Rheinl. n. Westf, 1884.)

V. Lemoine. Etude sur les caractères génériques du *Simædosaure*, reptile nouveau. Reims, 1884, in-8°, 38 p., 1 pl.

P. de Loriol. Paléontologie française : Crinoïdes jurassiques (suite), in-8°, 130 p., 5 pl. Paris, décembre 1884. (*Don du Comité de la Paléontologie française.*)

J. Marcou. Biographical notice of Joachim Barrande. Cambridge, 1884, in-8°, 8 p. (Ext. Ann. Report of the Ann. Ac. of Arts and Sc. 1884.)

— A review of the Progress of North american invertebrate Palæontology for 1883, in-8°, 7 p., 1883.

— A catalogue of geological maps of America (N. and S.), 1752-1881, in-8°, 184 p.; Washington, 1884. (Ext. Bull. of the United States geological Survey.)

E. de Margerie. Des Plateaux du Colorado. In-8°, 35 p., 1 pl. (Ext. Ann. du Club Alpin français), 1884.

St. Meunier. Traité pratique de Paléontologie française, in-12, 495 p., 2 cartes. Paris, 1885.

Ministère des colonies des Pays-Bas. Verbeeck. Topographische en Geologische Beschrijving van een gedeelte van Sumatra's Westkust. — Amsterdam, 1883. Atlas in-folio de 15 cartes et petit atlas in-8° de 22 pl.

Ministère de la Guerre. Carte d'état-major au 1/80,000e. Feuilles 197 (Largentière) 1/4; 118 (Cholet) 3/4; 59 (Saint-Brieuc) 2/4; 169 (Belley); 160 (Nantua); 178 (Grenoble); 181 (Libourne); 48 (Paris); 136 (Autun); 230 (Toulouse); 169 (Albertville).

D. Œhlert. Etude sur quelques Brachiopodes dévoniens, in-8°, 30 p., 5 pl., 1884. (Ext. Bull. Soc. géol. de Fr.)

W. Pengelly. The Literature of Kent's cavern. Part. V, 224 p., in-8°, 1884.

A. Portis i *G. Piolti.* Il Calcare del Monte Tabor (Piemonte), in-8°, 8 p., 1 pl., Torino, 1883. (Ext. Atti d. R. Acad. delle Scienze di Torino).

A. Portis. Il Cervo della Torbiera di Trana, in-8°, 12 p., Torino, 1883. (Ext. Atti d. R. Acad. delle Scienze di Torino.)

— Breve Cenno sulle condizioni geologiche della collina di Torino, in-12, 15 p.

— Nuovi studi sulle Traccie attribuite all' nomo pliocenico, in-4°, 30 p., 2 pl. Torino, 1883. (Ext. Mem. della R. Ac. d. Sc. di Torino.)

— Contribuzioni alla ornitolitologia italiana, in-4°, 20 p., 2 pl., Turin, 1884. (Ext. Mem. d. R. Ac. d. Sc. di Torino.)

— Di Alcuni fossili terziarii del Piemonte e della Liguria appartenenti all' ordine dei Chelonii, in-4°, 24 p., 4 pl. Turin, 1879. (Ext. Mem. d. R. Ac. d. Sc. di Torino.)

— Nuovi Chelonii Fossili del Piemonte, in-4°, 12 p., 2 pl., Turin, 1883. (Ext. Mem. d. R. Acad. d. Sc. di Torino.)

Renault et *Zeiller.* Sur un *Equisetum* du terrain houiller supérieur de Commentry, in-4°, 3 p. (Ext. Comptes rendus Ac. des Sc. de Paris.)

— Sur l'existence d'Asterophyllites phanérogames, in-4°, 3 p. (Ext. Comptes rendus Ac. des Sc. de Paris.)

De Saporta. Les organismes problématiques des anciennes mers, in-4°, 100 p., 12 pl., Paris, 1884.

De Sarran d'Allard. Recherches sur les dépôts Fluvio-lacustres, etc., du département du Gard, in-8°, 76 p., 1 p., 1 tabl., Paris, 1884. (Ext. Bull. Soc. géol. de Fr.)

H. Schardt. Etudes géologiques sur le Pays-d'Enhaut Vaudois. (Thèse), in-8°, 188 p., 8 pl., 1 carte, Lausanne, 1884.

A. Selwyn and *G. M. Dawson.* Descriptive sketch of the physical geography and Geology of the Dominion of Canada, in-8°, 55 p., 1 carte, Montréal, 1884.

W. F. Tolmie and *Dawson.* Comparative vocabularies of the indian Tribes of british Columbia, in-8°, 131 p., 1 carte, Montréal, 1884. (Ext. Geological and Natural history Survey of Canada.)

A. Villot. Esquisse géologique des environs de Grenoble, in-8°, 23 p., 1 tabl., Grenoble, 1885. (Ext. Bull. Soc. sc. nat. du Sud-Est.)

Vasseur. Sur le dépôt tertiaire de Saint-Palais près Royan (Charente-Inférieure), in-8°, 12 p., Paris, 1885. (Ext. Ann. Sc. géol.)

Whitaker. On the area of Chalk as a Source of water supply (International health Exhibition. London 1884; conference); in-8°, 12 p., London, 1884.

Zeiller. Cônes de fructification de Sigillaires, in-8°, 24 p., 2 pl., Paris, 1884. (Ext. Ann. sc. nat.)

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus des séances de l'—, t. XCIX, n° 24 (15 déc. 1884).

S. Thoulet. — Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés, 1072.

V. Lemoine. — Caractères génériques du *Pleuraspidotherium*, mammifère de l'Éocène inférieur des environs de Reims, 1090.

Grand'Eury. — Fossiles du terrain houiller, trouvés dans le puits de recherche de Lubière (Bassin de Brassac), 1093.

N° 25 (22 déc. 1884).

Renaud et Zeiller. — Sur l'existence d'Astérophyllites phanérogames, 1133.

Stan.-Meunier. — Le kersanton du Croisic, 1135.

F. Gonnard. — Sur un phénomène de cristallogénie à propos de la fluorine de la roche Cornet, près de Pontgibaud (Puy-de-Dôme), 1136.

Bertrand. — Sur l'examen microscopique des roches, en lumière polarisée convergente, 1138.

N° 26 (29 déc. 1884).

Ch. Brongniart. — Sur la découverte d'une empreinte d'insecte dans les grès siluriens de Jurques (Calvados), 1164.

F. Laur. — Communications relatives à l'influence des variations barométriques brusques sur les tremblements de terre et les phénomènes éruptifs, 1168.

Tome C, n° 1 (5 janv. 1885).

Hébert. — Sur les tremblements de terre du midi de l'Espagne, 24.

O. Callandreau. — Sur la constitution intérieure de la terre, 37.

Renault et Zeiller. — Sur un *Equisetum* du terrain houiller supérieur de Commentry, 71.

Ed. Bureau. — Sur la présence du genre *Equisetum* dans l'étage houiller inférieur.

N° 2 (12 janv. 1885).

Macpherson. — Sur les tremblements de terre de l'Andalousie du 25 déc. 1884 et semaines suivantes, 136.

Daubrée. — Observations relatives à la communication précédente, 137.

N° 3 (19 janv. 1885).

A. Germain. — Sur quelques-unes des particularités observées dans les récents tremblements de terre de l'Espagne, 191.

Domeyko. — Observations recueillies sur les tremblements de terre, pendant quarante-six ans de séjour au Chili, 193.

F. de Botella. — Observations sur les tremblements de terre de l'Andalousie du 25 décembre 1884 et semaines suivantes, 196.

Da Praia. — Secousses de tremblements de terre ressenties aux Açores le 22 décembre 1884, 197.

N° 4 (26 janv. 1885).

C. Friedel et J. Curie. — Sur la pyroélectricité de la Topaze, 213.

A. Terreil. — Analyse d'une chrysotile (serpentine fibreuse ayant l'aspect de l'asbeste); silice fibreuse résultant de l'action des acides sur les serpentines, 251.

A. Noguès. — Phénomènes géologiques produits par les tremblements de terre de l'Andalousie, du 25 déc. 1884 au 16 janv. 1885, 253.

Hébert. — Observations, 256.

N° 5 (2 février 1885).

A. Béchamp. — Sur la signification des expériences polarimétriques, exécutées avec la dissolution du coton dans le réactif ammonicuprique; essais polarimétriques sur ce réactif, 279.

Dieulafait. — Composition des cendres des Equisétacées, application à la formation houillère, 284.

F. Laur. — Influence des baisses barométriques brusques sur les tremblements de terre et les phénomènes éruptifs, 289.

N° 6 (9 février 1885).

A. Gaudry. — Sur les Hyènes de la grotte de Gargas découvertes par M. Félix Regnault, 525.

H. Gorceix. — Sur les sables à Monazites de Caravellas, province de Bahia (Brésil), 526.

P. Fischer. — Sur l'existence de Mollusques pulmonés terrestres dans le terrain permien de Saône-et-Loire, 393.

Macpherson. — Tremblements de terre en Espagne, 397.

Deligny. — Note sur une cause probable des tremblements de terre du midi de l'Espagne, 399.

N° 7 (16 février 1885).

Dieulafait. — Origine des minerais métallifères existant autour du plateau central, particulièrement dans les Cévennes, 469.

Venukoff. — Sur les résultats recueillis par M. Sokoloff, concernant la formation des dunes, 472.

N° 8 (23 février 1885).

— Annales des Mines, 8e série, t. VI, 5e liv. de 1884.

— Annales des Sciences Géologiques, t. XVI, nos 1 et 2.

G. Vasseur. — Sur le dépôt tertiaire de Saint-Palais, près Royan (Seine-Inférieure), 12 p.

G. Cotteau. — Echinides du terrain éocène de Saint-Palais, 38 p., 6 pl.

P. Fontannes. — Note sur quelques gisements nouveaux des terrains miocènes du Portugal, et description du genre *Achelous*, 36 p., 2 pl.

H. Filhol. — De la restauration du squelette d'un *Dinocerata*, 10 p., 1 pl.
Dieulafait. — Etude sur les roches ophitiques des Pyrénées, 72 p.
Dollo. — Les découvertes de Bernissart, 4 p.

— Club alpin français. Bulletin mensuel, 1884, n° 9; 1885, n° 1.

— Journal des Savants, déc. 1884-fév. 1885.

A. Daubrée. — Les masses de fer natif au Groënland, 52.

— La Nature, 13e année, n° 603-613.

Les tremblements de terre du 27 nov. et du 20 déc. 1884, 77.
Les tremblements de terre de l'Andalousie, 90.
G.-T. — Le tremblement de terre d'Ischia du 28 juillet 1883; rapport de la commission, 91.
A.-F. Noguès. — Les tremblements de terre du 25 déc. 1884 en Andalousie, 107.
Ch. Brongniart. — Insecte fossile des grès siluriens, 116.
A.-F. Noguès. — Les tremblements de terre de déc. 1884-janvier 1885 en Andalousie, 150.
A propos des tremblements de terre de l'Andalousie. Le tremblement de terre de Lisbonne en 1755, 162.

— Revue des travaux scientifiques, t. IV, nos 9-10.

— Société Botanique de France, t. XXX, (2e série, V). Réunion extraordinaire à Antibes, 2e partie; t. XXXI, (2e série, VI). Bulletin la —. Revue bibl. D., comptes rendus des séances, nos 6, 7.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 4e trimestre 1884. — Comptes rendus des séances, 1884, nos 18-19; 1885, nos 1, 2, 3.

— Société Philomathique. Bulletin de la —, 7e série, t. VIII, 1883-84, n° 4.

— Société Zoologique de France. Bulletin de la —, 9e année, 1884, n° 6.

G. Cotteau. — Echinides nouveaux ou peu connus, 3e article, 328, 2 pl.

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, t. XVIII (3e série, I), n° de déc. 1884; t. XIX. (3e série, II, nos de janvier, février 1884.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France. Bulletin mensuel, 12e année, t. VI, nos 134-136 (août-octobre 1883).

Bordeaux. Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 3e année, n° 12; 4e année, n° 1.

E. Benoist. — Le puits artésien de Portets, 5.

— Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bordeaux et du Sud-Ouest, t. I, fasc. 2.

Bone. Bulletin de l'Académie d'Hippone. Bulletin n° 20, fasc. 2.

Lille. Société géologique du Nord. Annales XII, 1re et 2e livr. (février 1885).

Ch. Barrois. — Le granite de Rostrenen, ses apophyses et ses contacts, 1.
Gosselet. — Fossiles du grès de Jeumont, 119.

A. Six. — Dinosauriens de Bernissart, 120.
Cambessedés. — Sondages en Hainaut, 124.
Jannel. — Ligne de Mézy à Romilly, 127.

Lyon. Bulletin de la Société d'Anthropologie de —, t. II, n° 2. 1883; t. III, n° 1, 1884.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de —. Bulletin, 19e année, 2e série, 1er semestre 1884.

R. Fortin. — Compte rendu de l'excursion de Lillebonne à Tancarville (18 mai 1884), partie géologique, 20.

Saint-Etienne. Société de l'Industrie minérale. — Bulletin de la —, 2e série, t. XIII, 3e livr. de 1884. — Id., atlas de 8 pl.

Czyszkowsky. — Les minerais de fer dans l'écorce terrestre, 481.

Toulouse. Société académique franco-hispano-portugaise de —. Bulletin, t. V, 1884, n° 3.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXVII, 36e année.

La Rochelle. Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure. Annales de 1883, n° 20.

Ed. Beltremieux. — Excursion géologique à Fouras, 23.
Ed. Beltremieux. — Faune fossile de la Charente-Inférieure, 271.
Ch. Basset. — Excursion géologique à Châtel-Aillon, 33.

Alsace-Lorraine. — Mulhouse. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, nov.-déc. 1884.

Allemagne. — Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, t. XXXVI, n° 3.

J. Felix. — Korallen aus aegyptischen Tertiaerbildungen, 3 pl, 415.
Holzapfel. — Ueber einige wichtige Mollusken des Aachener Kreide, 2 pl., 454,
A. Wichmann. — Ueber Gesteine von Labrador, 485.
E. Koken. — Ueber Fisch-Otolithen, insbesondere üeber diejenigen der norddeutschen Oligiacaen-Ablagerungen, 2 pl., 500.
G.-E. Geinitz. — Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias, 1 pl., 566.
A. Seeck. — Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgischiebe in den Provinzen Ost-und Westpreussen, 584.
G. vom Rath. — Einige Wahrnehmungen laengs der Nord-Pacific-Bahn Zwischen Helena, der Hauptsadt Montanas, und den Dalles (Oregon) am Ostabhange der Kraskaden-Gebirges, 629,
H. v. Groddeck. — Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstaette des Mount Bischoff in Tasmanien, 642.
Briefliche Mittheilungen der Herren Gottsche, Lundgren, Schulz, Geinitz u. Meyer, 653.

Gotha. Dr A. Petersmanns Mittheilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt —. T. XXX (1884), XII; Ergaënzungsheft, n° 76, t. XXXI (1885), I.

Haevernicks. — Geologische Uebersichtskarte von Südost-Afrika 1/3700000°.
Id. Geol. Skizzen von Südost Afrika, 441.

Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausgeg. vom Naturwiss. Verein.

T. VIII, n° I, II, III, 1884.

Stuttgardt. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Palæontologie, herausg. M. Bauer, W.Dames, Th. Liebisch.

Année 1885, t. I, n° 1.

B. Kolenko. — Microskopische Uuntersuchung einiger Eruptivgesteine von der Banks-Halpinsel, Neu Seeland, 1.
A. Streng. — Ueber einige mikroskopisch-chemische Reaktionen, 21.
C. Doelter. — Ueber die Abhaengigkeit der optischen Eigenschaften von der chemischen Zusammensetzung beim Pyroxen, 1 pl. 43.
Briefiiche Mittheilungen der Herrn Wolff, Miklucho-Maclay, Nathorst, Liebisch, vom Rath, 69-77.

Id. III. Beilage Band n° 2 (1884).

E.-W. Benecke. — Erlaüterungen zu einer geologischen Karte des Grigna-Gebirges, 2 pl., 171.
A. Merian. — Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen, 252.
J.-M. Clarke. — Die Fauna des Jberger Kalkes, 3 pl., 316.
H. Traube. — Ueber den Nephrit von Jordansmühl in Schlesien, 412.

Australie. — Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings of the —, for 1883, vol. XVII.

R. Etheridge, junr. — Further Remarke on Australian Strophalosiae, and description of a new species of *Aucella* from the Cretacous Rocks of North-East Australia, 2 pl., 87.

Autriche-Hongrie. — Vienne. Berg and hüttenmaennisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram und der K. ungarischen Bergakademie zu Schemnitz. Red. J. R. V. Hauer, vol. XXXII, n° 4.

Alois R. Schmidt. — Salzberg Studien, 339.

— Kaiserlich koenigliche Geologische Reichsanstalt. Jahrbuch der —, année 1885, vol. XXXIV, n° 4.

F. v. Hauer. — Zur Errinnerung an Ferdinand v. Hochstetter, 601.
Vacek. — Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern, 1 pl., 609.
H. v. Foullon. — Ueber die petrographische Beschaffenheit Krystallinischer Schiefergesteine aus den Radstaedter Tauern und deren westlichen Fortsetzung, 635.
C. Diener. — Ein Beitrag zur Geologie des Centralstocks des Julischen Alpen (Carte géol. et 1 pl.), 658.

R. Scharizer. — Ueber Mineralien und Gesteine von Jan-Mayen, 707.

G. Di-Stefano. — Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sicilien), 2 pl., 729.

J. Wagner. — Ueber die Waermeverhaeltnisse in der Osthaelfte des Arlbergtunnels, 743.

F. v. Hauer. — Erze und Minerale aus Bosnien, 651.

Verhandlungen der —. Année 1884, n°s 16-18.

F. v. Hauer. — Erze und Mineralien aus Bosnien, 331.

C. Diener. — Mittheilungen ueber den geologischen Ban des Centralstockes der Julischen Alpen, 331.

A. v. Foullon: Ueber die Waermeverhaeltnisse der Ostseite des Arlbergtunnels, 333.

Ueber ein neues Vorkommen von krystallisirtem Magnesit, 334.

V. Uhlig. — Uebert Silurblœcke im nordischen Diluvium Westgaliziens, 335.

V. Uhlig. — Reisebericht aus Westgalizien, 336.

C. Laube. Ueber das Auftreten von Protogingesteinen im noerdlichen Boehmen, 343.

Loewl. — Eine Hebung durch intrusive Granitkerne, 346.

Uhlig. — Einsendungen aus den Kalkalpen Zwischen Moedling. u. Kaltenleutgeben, 346.

V. Hilber. — Geol. Aufnahme zwischen Troppau u. Skawina, 349.

F. v. Hauer. — Geol. und montan. Karten aus Bosnien, *Palaeophoneus nuncius*, 335.

M. Vacek. — Unterkiefer von *Accrotherium minutum*, von Brunn. a. G., 356.

G.-H. Rittner. — Die Ostauslaüfer des Taennengebirges, 358.

Th. Fuchs. — Ueber den marinen Tegel von Walbersdorf mit *Pecten denudatus*. Ueber einige Fossilien aus dem Tertiaer der Umgebung von Rohitsch und ueber das auftreten von Orbitoiden innerhalb des Miocaens, 373.

K.-A. Penecke. — Aus der Trias von Kaernten, 378.

V. Hantken. — Clav. Szaboi-Schichten in den Euganeen, 385.

A. Houtoum Schindler. — Ueber Gold bei Kawend in Persien, 386.

F. v. Hauer. — Barytvorkommen in den kleinen Karpathen, 387.

A. Brezina. — Neue Erwerbungen des mineral. Hofcabinetes in Wien, 388.

M. Vacek. — Ueber die geol. Verh. der Bottenmanner Tauern, 390.

V. Foullon. — Ueber die im Arlbergtunnel vorgekommenen Minerale, 393.

Année 1885, n°s 1-2.

N° 1. Jahresbericht, 1. N° 2. F. v. Hauer. — Die Gypsbildung in der Krausgrotte bei Gams, 21.

A. Bittner. — Bemerkungen zu einigen Abschnitten des « Antlitz der Erde » von Suess, 24.

V. Uhlig. — Zur Stratigraphie der Sandsteinzone in West-und Mittelgalizien 33.

V. Cammerlaender. — Bemerkungen zu den geologischen Verhaeltnissen der Umgebung von Brünn, 46.

Budapest. Société géologique d'Autriche-Hongrie.

General-Index saemmtlicher Publicationen der Ungarischen geologischen Gesellschaft von den Jahren 1852-1882.

Zeitschrift der — (Földtani Közlöny).
T. XIV, n°s 9-11 (sept-nov. 1884).

Staub. — Heer Oswald emlékezete, 494.

Szabó. — A « Jellowstone National Park » nchány Közete és új leirása, 491.

Roth. — Az eperjes-tokaji hegylánez északi részének trachytjai, 488.

Krenner. — Emplectit és az ugynevezett Tremolit Rézbányáról, 519.

Roth. — Beschreibung der Trachyte aus dem noerdlichen Theile des Esperjis-Tokajer Gebirges, 529.

Krenner. — Emplectit und der sogenannte Tremolit von Rézbánya, 564.

T. XIV, n° 12 (déc. 1884).

Szabó. — A. Pharmakosziderit és Urvölgyit ásványoknak egy uj blökelyeröl, 569.

Schmidt. — Egy Málnásrol (Háromszé kmégyéböl) származó Kózetról, 570.

Kabesinszky. — Közleményck a m. Kir. földtzani intézet chemiai laboratoriumából, 570.

Staub. — Megemlékezés Goeppert H. R. növen y palaeontologusröl, 571.

Lóczy. — Mult nyári geologiai részletes fölvébebiröl, 571.

Wartha. — A szerpentineken telt vezsgálataïnak eredményéröl, 571.

Schmidt. — A heterogén testek kettös feny töréséröl (microskop-praeparatumokkal), 572.

Kurtzer Inhalt der in deutscher Uebersetzung nicht mitgitheilten ungarischen Aufsaetze des vorliegenden XIV Bandes des Földtani Közlöny, 577.

Berichte, 587.

— Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. Ungarischen geologischen Anstalt.

T. VII, n° 2.

Koch. — Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens, 4 pl., 47.

Le même en hongrois.

T. VII, n° 3.

Groller von Mildensee. — Topographisch-geologische Skizze der Inselgruppe Pelagosa im adriatischen Meere, 3 pl. 135.

Le même en hongrois.

Brésil. — Rio de Janeiro. Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto. N° 3 (1884).

Lund. — Memorias de Lund. — Cavernas existentes no calcareo do interior do Brazil, contendo algumas dellas ossadas fosseis, etc., 59.

H. Gorceix. — Baciás terciarias d'agua doce dos arredores de Ouro Preto, 95.

P. de Oliveira. — Estudos Siderurgicos na Provincia de Minas Geraes, 135.

H. Gorceix. — Noticia sobre os cascalhos diamantiferos, 197.

— — Noticia relativa a um zeolitho, 205.

I. C. da Costa Sena. — Noticia sobre a Scorodita existente nas visin hanças do Arraial de Antonio Pereira e sobre a Hydrargillita dos arredores de Ouro Preto, 211,

H. Gorceix. — Estudo dos mineraes que acompanhão o diamante na jazida de Salobro, 219.

Canada. — Hamilton. Journal and Proceeding of the Hamilton Association, 1882-1883.

Kennedy. — Superficial geology of Dundar Valley and Wacstern Ancaster, 103.
Van Wagner. — The Formation of Burlington Beach, 142.
Report. Of the geological and mineralogical Section, 151.

Espagne. — Madrid. Boletiñ de la Comision del Mapa geológico de España, t. XI, n° 1, 1884.

L. Mallada. — Reconocimiento geológico de la Provincia de Jaén, 55 p., Carte.
D. de Cortazar. — El Pozo artesiano de Vitoria, 14 p.
R. Sánchez Lozano. — Breve noticia acerca de la geologia de la Provincia de Burgos, 9 p.
J. Almera y A. Bofill. — Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña, 77 p., 6 pl.
R. Zeiller. — Notas acerca de la Flora hullera de Asturias, 24 p.
S. Thos y Codma. — Reconocimiento fisico-geológico-minero de los valles de Andorra, 25 p.
Sinópsis paleontológica de España, 8 pl.
Croquis geologico de la Isla de Cuba, par D.-M.-Fernandez de Castro, ampliado por D. Pedro Salterain y Ligarra (1869-83). — Carte 1/2,000,000^e.

— Anales de la Societad española de historia natural, t. XIII, n° 3.

Macpherson. — Sucesion estrátigrafica de los terrenos arcáicos de España (Continuacion), 1 pl., 365.

États-Unis. — Cambridge Mass. Museum of comparative Zoology at Harvard College. — Bulletin of the —. Vol. VII, n° 1-11.

J. S. Diller. — The Felsites and their associated Rocks north of Boston, 165.
Wadsworth. — On an occurence of Gold in Maine, 181.
Id. — A Microscopical Study of the iron ore, or Peridotite of Iron-Mine Hill, Cumberland, Rhode-Island, 183.
Hamlin. — Observations upon the physical geography and geology of Mount Ktaadn and the adjacent district, 189.
Lesquereux. — Report on the recent additions of fossils plants to the Museum Collections, 225.
Eliot Wolf. — The Great Dike at Nough's Neck, Quincy, Mass, 231.
Lesquereux. — On some specimens of Permian fossil plants from Colorado, 241.
Witney and Wadsworth. — The azoic System and its proposed subdivisions, 331.

Cambridge Mass. — Science. — Vol. IV, n° 96-99 (1884).

Merrell. — Hornblende andesite from the new Bogosloff volcano, 524.
A Silurian scorpion, 562.
The tertiaries of the eastern United States, 562.
Davis. — Earthquakes in the United States, 569.

Vol. V, n° 100-106, (janvier-février, 1885).

The Tasman glacier, 10.
Diller. — Coal in the Chico group of California, 43.
Wenlock. — The Earthquake of jan. 2. 44.
J. S. Diller. — Dikes of peridotite cutting the carboniferous rocks of Kentucky, 65.
Id. — Lava from the new volcano on Bogosloff Island, 66.
H. Dall. — The Earthquake of january 2, 1885, 85.

Sterry Hunt. — The geology of the Scottish Highlands, 87.
Lester F. Ward. — A glance at the history of ourknowledge of fossil plants, 93.
Discovery of Silurian insects, 97.
Krakatoa pumice, 120.
Geological survey of Pennsylvania, 121.
Rockwood, jun. — Earthquake of Jan. 2, 1885, 129.
A text-book of physical geology, 137.
A text-book of microscopical petrography, 138.
Earthquake in the Atlantic, off the coast of Africa, 141.

New Haven, Conn. — The American Journal of Science, 3e série, vol. XXIX, n° 169, (janvier 1885).

Wm. H. Brewer. — Suspension and Sedimentation of Clays, 1.
J. D. Dana. — System of Rock notation for Geological Diagrams, 7.
Arch. Geikie. — Crystalline Rocks of the Scottish Highlands, 10.
S. W. Ford. — Great Fault, Schodack Landing. N. Y., 16.
J. Croll. — Cause of Mild Polard Climates, 20.
A. L. Ewing. — The Amount and Rate of Chemical Erosion in the Limestone of Center Co., Pa., 29.
E. G. Smith. — Chrysotile from Shipton, Canada, 32.
O. A. Derby. Santa Catharina Meteorite, 33.
F. D. Chester. — Gravels of Southern Delaware, 36.
J. D. Dana. — Decay of Quartzyte, Pseudo-breccia, 57.

Vol. XXIX, n° 170, (février 1885).

J. W. Powell. — The organization and Plan of the United States geological Survey, 93, 1 pl.
Walcott. — Paleontologic notes, 114.
Verrill. — Notice of the remarkable marine Fauna occupying the outer banks off the Southern Coast of New England, 149.
J. A. Perry. — Note on a Fossil Coal Plant found at the Graphite deposit in Micaschist, at Worcester, Mass., 157.
Hicks. — The Test Well in the carboniferous Formation at Brownville, Neb., 159.

— Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, vol. VI, n° 1.

Philadelphia. — Academy of natural Sciences. Journal of the —, 2e série, vol. IX, 1re partie.

A. Heilprin. — The tertiary geology of the Eastern and southern United Stades, 115.

— Proceedings of the Academy of natural Sciences of —. Part. II. may-october, 1884.

Ringueberg, Eugene N. S. — New Fossils from the four Groups of the Niagara Period of Western New-York, 2 pl., 144.
Lewis, H. Carvell. — Volcanic Dust from Krakatoa, 185.
Willcox. J. — Notes on the geology and natural history of the West Coast of Florida, 188.
Carter. — Catalogue of Marine Eponges, collected by M. J. Willcox on the West Coast of Florida, 202.

Foote. — A large Zircon, 214.

E. Polls. — On the wide Distribution of some American Sponges, 214.

Brenton. — Tunisian Flints, 219.

F. J. Chester. — Preliminary Notes on the geology of Delaware. — Laurentian, Palaeozoic and Cretaceous Areas, 1 pl., 237.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Society. The Quarterly Journal of the —. Vol. XLI, 1re partie, n° 161 (2 février 1885).

Forsyt Major. — On the Mammalian Fauna of the val d'Arno, 1.

Pidgeon. — On recent Discoveries in the submerged Forest of Torbay, 9.

W. Downes. — On the Cretaceous Beds at Black ven, near, Lyme Regis, 23.

R. Owen. — On the Resemblance of the upper Molar Teeth of *Neoplagiaulax*, to those of *Tritylodon*, 28.

Metcalfe. — On the Discovery at Creswell Crags of a portion of the upper Jaw of *Elephas primigenius*, containing the first and second Milk-molars, 30.

R. Owen. — On Remains of *Elephas primigenius* from one of the Creswel, Bone-caves, 31.

Walford. — On the Stratigraphical Positions of the *Trigoniae* of the lower and middle jurassic-Beds of north Oxfordshire, 1 pl., 35.

Claypole. — On the recent Discovery of Pteraspidean Fish in the upper Silurian Rocks of north America, 48.

V. Wood. — On a deposit of Pliocene Age a Saint-Erth, near the Land's End, 65.

A. H. Green. — On a Section near Llanberis, 74.

G. Hughes. — On some West-Indian Phosphates, 80.

S. Gardner. — On the Lower-Eocene Plant-beds of the Basaltic-formation of Ulster, 82.

— The Geological Magazine. — N° 247, (nouvelle série, IIIe décade, vol. II, n° 1), — N° 248.

H. Woodward. — On *Iguanodon Mantelli*, 1 pl., 10.

A. Harker. On the cause of Slaty cleavage, 15.

A. Irving. — Water Supply from the Bagshot Beds, 17.

Millard Reade. — Gulf-Stream deposits, 25.

N° 248 (Février 1885). W. H. Hudleston. — Contributions to the Palaeontology of the Yorkshire Oolites, 1 pl. 49.

Lydekker. — Notes on three Genera of fossil, Artiodactyla, 63.

Hutton. — Geological nomenclature, 59.

Lebour. — Note on the *Posidonomya Becheri* Beds of Budle (Northumberland), 73.

Bonney. — On the Occurence of a Mineral allied to Enstatite in the ancient Lavas of Eycott Hill, Cumberland, 76.

Newcastle upon-Tyne. — The north of England Institute of Mining and mechanical Engineers. Transactions of the —, vol. XXXIV, n° 1.

Kendall. — The carboniferous rocks of Cumberland and north Lancashire, or Furness, 125, 5 pl.

Tyzack. — Notes on the Coal-Fields and coal-mining operations in north Formosa (China), 67, 1 pl.

Indes. Calcutta. The geological Survey of India. Records of the —, vol. XVII, n° 4, (1884).

Oldham. — Note on the geology of part of the Gangarulan Pargana of British Garhval, 1 carte, 161.

Mc Mahon. — On fragments of slates and schists imbedded in the gneissose granite and granite of the N. W. Himalayas, 1 pl., 168.

Griesbach. — Report on the geology of Takht-i-Suliman, 2 pl., 175.

Oldham. — Note on the Smooth-water Anchorages of the Travancore coast, 190.

Will-King. — Notes on auriferous sands of the Subansiri River; — Pondicherry Lignite, — and phosphatic Rocks at Musuri, 192.

Bruce Foote. — Mr H. B. Foote's Work at the Billa Surgam Caves, 200.

— Memoirs of the —. Palaeontologia indica, série X, vol. III.

N° 2. Lydekker. — Siwalik and Narbada Bunodont Suina, 7 pl., 70 p.

N° 3. Lydekker. — Rodents and new Ruminantes from the Siwaliks and synopsis of Mammalia, 1 pl., 30 p.

N° 4. Lydekker. — Siwalik Brids, 2 pl., 13 p.

Italie. Rome. R. Academia dei Lincei. Atti della —.

Transunti, 3e série, vol. VIII, n° 16.

Rendiconti, 4e série, vol. I.

N° 1. Capellini. — Del Zifiorde fossile (*Chonoziphius planirostris*) scoperto nelle sabbie plioceniche di Fangonero presso Siena (Sunto), 6.

Strüver. — Sulla columbite di Craveggia in val Vigezzo, 8.

Nos 2, 3, 4.

— R. Comitato geologico d'Italia, 1884. Bolletino nos 11 et 12, (nov.-déc.).

Baldacci e M. Canavari. — La Regione centrale del Grand Sasso d'Italia, 345, 1 pl.

Lotti. — La minura cuprifera de Montecatini (val di Cecina) e i suoi dintorni, 359, 1 pl.

Mazzicoli. — Nota sulle formazioni oflolitiche della valle del Penna nell' Appennino ligure, 394.

Notizie diverse.

Pise. Societa Toscana di Scienze naturali —. Atti della —. Procès verbaux, vol. IV.

Japon. — Seismological Society of Japan. Transaction of the —, vol. VII, 2, 1884.

J. Milne. — On 387 Earthquakes observed during two year in north Japan, 1.

Indes Néerlandaises. Amsterdam. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 13e année, 1884, 2e partie.

Stoop. — Een geologische verkenningstocht in de residentie Probolingo, 218, avec 1 carte.

Wichmann. — Petrographie van Nederlandsch Indië, n° 1; Gesteine von Timor, 231.

K. Martin. — Palæontologie van Nederlandsch Indië, nº 20. Ueberreste vorweltlicher Proboscidier von Java und Bangka, 284.

Suède. Stockholm. Geologiska Föreningens i — Förhandlingar, vol. VII, nº 7.

H. Sjögren. — Om manganarseniaternas frän Nordmarken förkomstätt och paragenesis, 407.

Brögger. — Om en ny konstruktion af it isolationsapparat for petrografiske undersögelser, 417, 1 pl.

— Om katapleitens tvillinglove, 427.

Igelström. — Kristalliserad albit och titanit frän S[t] Mörkhults graf van i Filipstad bergslag; Igelströmit frän Knipgrufvan, Lupvika socken, S[t] Kopparbergs län, 431.

De Geer. — Om den skandinaviska landisens andra utbredning, 436, 2 pl.

Nº 8.

De Geer. — Om *Actinocamax quadratus*, Blv. i nordöstra Skäne, 478.

Törnquist. — Genmäle pä M. Stolpes uppsats « Om Dalarnes santstenar II », 480.

Gumælius. — Sjön Hjelmarens forna vattenhöjd, 488.

— Samling af underrättelser om jordstötar, Sverige, 500.

Törnebohm. — Om de geologiska sväregheterna vid riksgränsen, 501.

Suisse. Neuchâtel. Société des Sciences naturelles de —, t. XIV, 1884.

Genève. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de —, t. XXVIII, 2[e] partie (1882-1883).

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 2 Mars au 4 Mai 1885

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

Ameghino. Excursiones geologicas y paleontologicas en la Provincia de Buenos-Aires, in-8°, 99 p., Buenos-Aires, 1884. (Extr. Bol. de la Acad. nacional de Ciencias).

— Nuevos restos de Mamiferos fosiles oligocenos in-8°, 205 p., Buenos-Aires, 1885. (Extr. Bol. de la Acad. nac. de Ciencias de Cordoba.

Baret (*Ch.*). Description des minéraux de la Loire-Inférieure suivie d'une notice sur une espèce nouvelle (Bertrandite) et sur une argile non décrite. Nantes, 1885, in-8°, 120 p.

Barrois (*Ch.*). Mémoire sur le Granite de Rostrenen (Côtes-du-Nord), ses apophyses et ses contacts, in-8°, 119 p., Lille, 1884. (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord).

Bureau des Mines de Californie. Quatrième rapport annuel pour l'année 1884, in-8°, 409 p., Sacramento, 1884 (*Don de M. Hanks*).

Bertrand (*M.*) et *Kilian* (*W.*). Rapport sur les terrains secondaires de l'Andalousie, in-4°, 4 p., Paris, 1885. (Extr. Comptes rendus Ac. des Sc.).

Cartailhac (*E.*). Œuvres inédites des artistes chasseurs de Rennes, in-8°, 13 p., Paris 1885. (Extr. Mat. pour l'hist. primit. et nat. de l'homme.)

Carulla. The Steel age, in-12, 10 p. (Extr. Iron of March., 14, 1884).

Choffat. Sur la place à assigner au Callovien. (Extr. do Jorn. de sc. math., phys. e naturaès).

Collin (*Jonas*). Om Limfjorden tidligere ag nuvaerende marine Fauna med saerligt hensyn til bloddyrfaunaen, in-8°, 168 p., 1 pl., Kopenhague, 1884.

Collot. Sur une grande oscillation des mers crétacées en Provence, in-4°, 4 p., Paris, 1884. (Extr. Comptes rendus Ac. des Sc.).

Collot (*L.*). Terrain jurassique des montagnes qui séparent la vallée du Lar de celle de l'Huveaune, Montpellier, 1885, in-8°, 28 p., 2 pl. (Extr. Revue des Sc. nat.).

Commission géologique du Canada. Palæozoic Fossils, vol. I (Silurian), by E. Billings, in-8°, 425 p., Montréal, 1885; — vol. II, 1re partie by E. Billings, in-8°, 144 p., 9 pl., Montréal, 1874.

Liste des publications de la —, in-8°, 28 p.

Commission géologique des États-Unis (U. S. géol. Survey). Deuxième rapport annuel (1880-1881), par J. W. Powel, in-4°, 558 p., cartes et pl. (*Don de M. de Lapparent*).

Commission géologique de l'Inde, vol. XVIII, 1re partie. in-8o 72 p.

Comité géologique de la Russie. Vol. II, n° 1 (Explication de la feuille Kostroma par M. Nikitin), 1885; — Matériaux pour la géologie du Turkestan, par M. Romanowski, 2e partie, 1884, 159 p., 23 pl.

Carte géologique générale de la Russie d'Europe au 1/420,000e. No 71, Feuille de Kostroma, par M. Nikitin.

Carte géol. du versant E. de l'Oural par M. Karpinsky.

Cope. On the evolution of the vertebrata, progressive and retrogressive. The position of *Pterichthys* in the system, in-8°, 292 p. (Extr. the American naturalist).

— The Amblypoda, in-8°, 55 p., 1 pl. (Ibid.)

— The Lemuroïdea and the insectivora of the Eocene Period of North America, in-8°, 471 p. (Ibid.)

— Geology and palæontology. Rodentia of the European Tertiaries; Marsh on American jurassic Dinosauria, 2 p. (Extrait d'une Revue).

G. Cotteau. Paléontologie française. Échinodermes réguliers du terrain jurassique (suite), in-8°, 31 p. 11 pl., mars 1885. (*Don du Comité de la Pal. française*).

— La Géologie au Congrès scientifique de Blois en 1884; l'homme tertiaire de Thenay, in-8°, Auxerre, 1885, 23 p. (Extr. Bull. Soc. des Sc. hist. et nat. de l'Yonne).

— Les explorations marines à de grandes profondeurs. Auxerre, 1884, in-8°, 13 p.

— Échinides nouveaux ou peu connus, 2e sér., 3e article, in-8°, 13 p., 2 pl. (Extr. Bull. Soc. zool. de France).

Depéret (*Ch.*). Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. (Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris). Paris, 1885, in-8°, 272 p., 5 pl., 1 carte.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1885

Président : M. MALLARD.

Vice-Présidents.

M. COTTEAU. | M. H. ARNAUD. | M. SCHLUMBERGER. | M. MUNIER-CHALMAS.

Secrétaires.	*Vice-Secrétaires.*
M. E. FALLOT, pour la France.	M. KILIAN.
M. DAGINCOURT, pour l'Etranger.	M. Mce HOVELACQUE.
Trésorier : M. BIOCHE.	*Archiviste* : M. BERGERON.

Membres du Conseil.

M. DOUVILLÉ.	M. SAUVAGE.	M. CHAPER.
M. GAUDRY.	M. MOREAU.	M. PARRAN.
M. ZEILLER.	M. DELAIRE.	M. FERRAND DE MISSOL.
M. DE CHANCOURTOIS.	M. BERTRAND.	M. L. CAREZ.

Commissions.

Bulletin : MM. DE LAPPARENT, BERTRAND, SCHLUMBERGER, CAREZ, FISCHER.
Mémoires : MM. MALLARD, DOUVILLÉ, PARRAN.
Comptabilité : MM. JANNETTAZ, PARRAN, FERRAND DE MISSOL.
Archives : MM. MOREAU, BIOCHE, SCHLUMBERGER.

Table des articles contenus dans les feuilles 22-29 (t. XIII).

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ



Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Le t. IX..............	15 fr.	25 fr.
Le t. II..............	20 fr.	30 fr.	Les t. X et XI chacun.	10	20
Le t. III..............	30	50	Le t. XII..............	20	30
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIII épuisé......		
Les t. VII et VIII.....	10	20	Le t. XIV............	5	10

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XVIII...........	20	40 fr.
Le t. V...............	20 fr.	40 fr.	Le t. XIX épuisé.		
Les t. VI à XI, chacun..	10	30	Le t. XX.............	30 fr.	50
Le t. XII..............	20	40	Les t. XXI à XXIX, ch.	10	30
Les t. XIII à XVII chac.	10	30			

La 3e *série* (1873) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à XII, chacun.	10 fr.	30 fr.	Le t. XIII..............	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix est de 120 fr. pour les Membres, de 200 fr. pour le public. La 1re partie du t. I et la 2e du t. II *ne se vendent pas séparément*. Le prix de chacune des autres parties est de 10 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Les t. I et II, III (1re partie), et VI (2e partie) sont épuisés. Le prix des autres demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — (Complet).	20 fr.	40 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	2 fr. 50
Mémoire n° 1 ne se			Mémoire n° 3	5 fr.	10
vend pas séparément.			Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 3	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 3	6 50	12
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 4	12	30
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15			

3e *série*, en cours de publication (1877).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. II. — Mémoire n° 2	3 fr.	5 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 3	12	25
— Mémoire n° 3	8	20	— Mémoire n° 4	4	7
— Mémoire n° 4	3	6	T. III. — Mémoire n° 1	8	15
— Mémoire n° 5	5	10	— Mémoire n° 2	4	7
T. II. — Mémoire n° 1	5 fr.	8	— Mémoire n° 3	20	35

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.